Local Anesthesia
for Dental Professionals

口腔局部麻醉学

主 编 Kathy B. Bassett, Arthur C. DiMarco
Doreen K. Naughton
主 译 朱也森 姜 虹

悦览最全口腔电子书
QQ:849973384

PEARSON

人民軍醫出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

Local Anesthesia
for Dental Professionals
口腔局部麻醉学

悦览最全口腔电子书
QQ:849973384

〓策划编辑 杨 淮 潘晓冬
〓封面设计 吴朝洪

销售分类 口腔医学
ISBN 978-7-5091-4445-9
PEARSON Education
9 787509 144459 >
定价：192.00元

PEARSON

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

口腔局部麻醉学

Local Anesthesia for Dental Professionals

主　编　Kathy B. Bassett, Arthur C. DiMarco, Doreen K. Naughton
主　译　朱也森　上海交通大学医学院附属第九人民医院麻醉科
　　　　　　　　中华口腔医学会口腔麻醉学专业委员会　主任委员
　　　　姜　虹　上海交通大学医学院附属第九人民医院麻醉科
　　　　　　　　中华口腔医学会口腔麻醉学专业委员会　副主任委员
译　者　（以姓氏笔画为序）
　　　　王　森　四川大学华西口腔医学院麻醉科
　　　　王恩博　北京大学口腔医学院口腔颌面外科
　　　　刘可斌　武汉大学口腔医学院麻醉科
　　　　刘克英　北京大学口腔医学院麻醉科
　　　　吴　志　中山大学光华口腔医学院麻醉科
　　　　汪　湧　上海交通大学医学院附属第九人民医院口腔颌面外科
　　　　张国良　第四军医大学口腔医学院麻醉科
　　　　赵吉宏　武汉大学口腔医学院口腔颌面外科
　　　　胡开进　第四军医大学口腔医学院口腔颌面外科
　　　　侯劲松　中山大学光华口腔医学院口腔颌面外科
　　　　潘　剑　四川大学华西口腔医学院口腔颌面外科

人民軍醫出版社
PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS
北　京

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图书在版编目（CIP）数据

口腔局部麻醉学／（美）巴赛特（Bassett，K.B），（美）迪马科（DiMarco，A.C.），（美）劳顿（Naughton，D.K.）主编；朱也森，姜虹译. --北京：人民军医出版社，2011.5
ISBN 978-7-5091-4445-9

Ⅰ．①口… Ⅱ．①巴… ②迪… ③劳… ④朱… ⑤姜… Ⅲ．①口腔外科手术-局部麻醉
Ⅳ．①R782.05

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2011）第 055855 号

Authorized translation from the English language edition, entitled LOCAL ANESTHESIA FOR DENTAL PROFESSIONALS, 1E, 9780131589308 by BASSETT, KATHY; DIMARCO, ARTHUR; NAUGHTON, DOREEN, published by Pearson Education, Inc, publishing as Prentice Hall, Copyright © 2010 Pearson Education, Inc.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, including photocopying, recording or by any information storage retrieval system, without permission from Pearson Education, Inc.

CHINESE SIMPLIFIED language edition published by PEARSON EDUCATION ASIA LTD., and PEOPLE'S MILITARY MEDICAL PRESS Copyright © 2011

版权登记号：图字 - 军 -2010-067 号

策划编辑：杨 淮 潘晓冬 **文字编辑**：葛金楠 **责任审读**：余满松
出 版 人：石 虹
出版发行：人民军医出版社 **经 销**：新华书店
通信地址：北京市 100036 信箱 188 分箱 **邮 编**：100036
质量反馈电话：（010）51927290；（010）51927283
邮购电话：（010）51927252
策划编辑电话：（010）51927300-8027，（010）51927260
网址：www.pmmp.com.cn

印刷：北京印刷一厂 **装订**：恒兴印装有限公司
开本：889 mm × 1194 mm 1/16
印张：24 **字数**：624 千字
版、印次：2011 年 5 月第 1 版第 1 次印刷
印数：0001～2500
定价：192.00 元

版权所有 侵权必究
购买本社图书，凡有缺、倒、脱页者，本社负责调换

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

译者序

如何消除和控制口腔疼痛是个古老的话题。早在原始社会就有缓解牙痛的方法：在古代中东地区的居民通过黄金和无花果制作的膏状物取代病变的牙髓充填根管；印加人、埃及人和中国人使用可可叶、茄科植物、曼德拉草、砷剂和鸦片来缓解牙痛。

现代局部麻醉技术的先驱者包括 Niemann，Koller，Hall，Halsted，Freud，Braun 等，他们的贡献横跨两个世纪。自 1948 年利多卡因用于临床至今，不断有新的局部麻醉药和局部麻醉注射技术出现，使局部麻醉学有了长足的发展。

本书的主编 Kathy B. Bassett、Arthur C. DiMarco 和 Doreen K. Naughton 是美国著名的口腔医学专家，有数十年从事口腔麻醉的临床和教学经验。本书的读者主要针对从事口腔卫生和保健的临床医生，也适合相关的教育工作者和研究人员阅读。本书深入浅出地探讨了局部麻醉的神经生理和药理、各种局部麻醉注射技术，条理清晰、内容丰富、图文并茂，不失为一本权威的、经典的口腔局部麻醉教科书。这本书的一个显著特点是运用了多种教学方式，在章节中不仅使用文字、图表、个案、问题等，还包括一些相关的补充学习材料和参考附录，便于读者快速掌握有关的知识和技术。

在本书即将出版之际，首先要感谢所有参与本书翻译的工作人员，感谢他们付出的劳动和宝贵的时间。本书的翻译工作主要由中华口腔医学会口腔麻醉学专业委员会牵头并邀请国内主要的口腔麻醉学专家和口腔颌面外科专家共同完成。他们长期从事口腔麻醉工作，具有丰富的临床和教学经验。在此还要特别感谢国药前景口腔科技（北京）有限公司为本书的翻译提供的极大支持，在他们的帮助下，这项工作才开始运作起来。然而，由于译者水平所限，本书难免存在问题和错误，希望广大的读者给予批评和指正，以使本书再版时更加完善。

中华口腔医学会口腔麻醉学专业委员会主任委员　朱也森

2010 年 8 月 18 日于上海

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

序　言

若干年前，许多教育学家聚集在一起讨论，希望编写一本关于口腔局部麻醉的新教材，以弥补其他教材缺乏配套教学资料的不足。那时，大家即达成共识：编写一部临床实用的、包含多种教学资料的综合性的教材。希望在这本书中能使用多种教学方式，包括在章节中使用文字、图解、表格、个案研究、问题回顾以提供充分的信息资料。此外，还包括相关补充学习资料如练习手册、单词游戏、数据辨析以及多种参考附录和检索工具。

为达到以上目标，我们经过了坚持不懈的努力终于使这本书得以出版。此外还附有一些同步的辅助网站，以提供在线学习指导和临床实践。网站提供的内容包括文字资料和视频剪辑。试题库则提供大量试题，解题模式以及注射技能评估表以便于学员进行自我测试评估。

书中还包括作者对当前一些有争议问题的看法，以及对目前还不熟悉的技术或药物的观点。读者在考虑使用某些药物是否合适以及判断是否存在药物滥用问题的时候，也可以查阅本书所附的药理表格。本书还有专门的章节来讨论安全给药剂量的计算方法。

为使读者加深对临床技能和知识的了解，本书内容还包括麻醉意外的处理方案、如何缓解紧张患者的情绪以及儿科患者的问题。尤其讨论了在实施局部麻醉过程中可能发生的意外和失败情况。

我们编写此书的主要目的是不断丰富读者在实施口腔局部麻醉时的经验。正如著名加拿大医生 William Osler 所言，经验的价值并非只来自于多看，而更在于思考。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

致　谢

许多人都对这本书的准备给予了重要的帮助，如果没有他们的努力工作、奉献以及毅力，要完成这本书是不可能的。我们非常感激摄影师 Ron Oyama，他无数次在各个场合伸展和扭曲着自己的身躯只为了获得完美的“一瞬间”。我们也非常感激原稿插图的画家和皮尔斯大学学生网站的平面设计者——华盛顿大学 2012 班的口腔系学生 Blake Davis。最需感谢的还有 Brian Loke，他是一个非常能学习和钻研的人。他和我们在许多场合一起辛勤地描绘各种结构，而这些对他来说可能并不熟悉甚至难以理解。但令我们一次又一次惊讶的是他从这些图像中得到最佳答案的非凡能力。除了 Loke 先生，平面设计学生 Rachael Scholl 和 Jimmy Lu 对视频剪辑的重要贡献也值得我们深深的感谢。还要感谢 Albert Kaneen 对制作幻灯的宝贵帮助。

我们非常感谢皮尔斯大学口腔卫生系的学生，他们作为“患者”和“临床医生”积极参与到这项工作中。特别还要感谢 Amanda Caffey 和 Sarah McNeil 的宝贵帮助，以及 Megan Gibons，Mike Thierbach，Bill Bassett，Keavin McIntosh，Grace Wood 在长时间摄影和录像期间所展现的坚强毅力。还要感谢 Sheila Norton，RHD，Keavin McIntosh 在这期间所付出的宝贵时间和大力支持。另外，我们还要谢谢 Katy Graham，RHD，MS 和我们共同分享了高尚的职业价值。

这项工作如果没有公司的帮助也将难以实现。公司为我们提供了局部麻醉药和各种注射设备，这些对我们的工作都是至关重要的。还要感谢他们为此付出的宝贵时间、信息、摄影和评论。这些公司是 Cetrol International，Dental Systems Group/Carestream Health Inc.，Dentsply Pharmaceuticals，LED Dental Inc.(Velscope)，Milestone Scientific，Miltex Inc.，Novalar Pharmaceuticals，Septodont USA 和 Sybron Dental。

也衷心感谢我们的家人和朋友！感谢他们给予我们自由的时间来探讨和写作。感谢我们坚定的拥护者 Karen DiMarco，Ron Oyama，Jack Naughton 对我们工作的信任和支持。

我们还要感谢主编 Mark Cohen，编辑 Melissa Kerian，图书联络人 Christina Zingone 以及 Prentice Hall 团队宝贵的帮助和支持。还要感激产品编辑 Lynn Steines 和 S4Carlisle 出版社的专业评价和对细节的关注。还有我们的出版商 Pearson Education，没有他们的帮助和指导，这项工作或许还停留在幻想阶段。我们也感谢 Pearson 代表 Roy Shaw，他经常询问我们是否有了所需的书藉和资料。在他的帮助下，这项工作才开始运作起来了。

我们深深的感谢许多教育家、研究者、临床医生和我们慷慨的分享他们的经验和对减轻口腔科治疗疼痛的理解，最后，还要感谢 Stanley Malamed 和 John Yagiela，没有他们的智慧和贡献，这个世界一定会变成一个更痛苦的地方。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前 言

现代疼痛管理的目标是最大程度地减少和消除患者在口腔治疗中的恐惧情绪。局部麻醉的应用成为口腔学中疼痛管理的标准办法。通过局部麻醉，临床口腔保健的各个专业分支得到了充分发展。

自从开展了局部麻醉技术（由口腔医生实施），口腔卫生专业人员可以继续依靠局部麻醉来为各个年龄段的患者提供舒适、有效的疼痛管理。美国的口腔卫生学者于 1971 年在华盛顿州第一次提倡局部麻醉。从此以后，美国大多数的州和北美大多数省的口腔卫生学者以及许多其他国家指定的口腔健康专业人员都被要求会实施局部麻醉。通过有效的局部麻醉能提高口腔保健的效率，改善了治疗过程中的医患关系，同时也提高了治疗效果。

对于那些毕业之前还未取得局部麻醉操作执照的口腔卫生学者，设置相关课程可以帮助他们获得实施局部麻醉的执照。对于另外一些口腔专业人员，尽管他们以前取得过执照，但是很长时间没有进行过局部麻醉操作，他们也可以利用继续教育课程和期刊资料来更新他们的技术。通过适当的知识更新，这些临床医生能够提供有效的疼痛管理。

为了使临床医生巩固和发展他们的知识和技能，疼痛管理知识更新教程和相关教材则显得日益重要。这几年，指导和学习疼痛管理的模式也在发生改变，以适应相关信息的快速发展。新版教材通过一些措施来增强教学效果，如向学生和教师提供最新的研究成果、案例学习、明确的提纲和目标、简易的参考目录、期刊文章的问题、幻灯模板、参考试卷和一系列的节省时间的自学材料。

《口腔局部麻醉学》为当代的教育方式提供了教学材料。本书满足了教师应对各类学生的需求。《口腔局部麻醉学》通过帮助口腔卫生专业人员充分了解口腔健康保健领域中和技术革新中不断出现的大量相关信息，以应对执照考试和临床实践的需要。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目　录

第 1 部分　疼痛控制理念　1

第 1 章　口腔局部麻醉：过去、现在和将来　2
第 2 章　疼痛管理的基本原理　10
第 3 章　镇痛的神经解剖学和神经生理学　17

第 2 部分　局部麻醉疼痛控制的药理学　33

第 4 章　药理学基础　34
第 5 章　口腔局部麻醉药　45
第 6 章　口腔用血管收缩药　72
第 7 章　局部麻醉药的剂量　82
第 8 章　表面麻醉药　97

第 3 部分　注射的基本原则　115

第 9 章　局部麻醉注射器械　116
第 10 章　局部麻醉的患者评估　147
第 11 章　局部麻醉操作的基本原则　169

第 4 部分　局部麻醉的临床技术　187

第 12 章　上颌麻醉注射技术　188
第 13 章　腭部麻醉注射技术　210
第 14 章　下颌麻醉注射技术　229
第 15 章　补充麻醉注射技术　259
第 16 章　麻醉不全的原因探讨　279
第 17 章　局部麻醉并发症及其处理　289

第 5 部分　局部麻醉的特殊考虑　315

第 18 章　口腔科恐惧患者的相关问题　316
第 19 章　儿童口腔领域的相关问题　327
第 20 章　口腔颌面外科、牙周科及牙体牙髓科的相关问题　336

附录 1　解剖学综述　345
附录 2　词汇表　364
附录 3　各章节末问题答案　371

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 1 部分

疼痛控制理念



第 1 章　口腔局部麻醉：过去、现在和将来

第 2 章　疼痛管理的基本原理

第 3 章　镇痛的神经解剖学和神经生理学

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 1 章

口腔局部麻醉：过去、现在和将来



目 的

- 定义并讨论本章关键词。
- 列举早期控制疼痛的药物。
- 列举早期控制疼痛的非药物方法。
- 讨论可卡因作为局部麻醉药存在的问题。
- 讨论局部麻醉药中添加肾上腺素的益处。
- 讨论局部麻醉药普鲁卡因的临床应用。
- 列举口腔 5 种常用局麻药的名称和应用史。
- 讨论用于输送局麻药物的注射器的进化。
- 讨论口腔局部麻醉的未来与发展。

关键词

阿替卡因
后装药型注射器
布比卡因
可卡因
肾上腺素
鱼叉式注射器
血管内给药
利多卡因
甲哌卡因
神经阻滞麻醉
丙胺卡因
普鲁卡因
自吸式注射器

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

前　言

本章简要回顾口腔疼痛控制的历史。讨论疼痛控制的起源和对口腔局部麻醉作出显著贡献的人物。

口腔疼痛控制的起源

很早以前人们就开始遭受口腔疾病包括疼痛的折磨。有证据显示原始社会就有缓解牙痛的方法。例如，在古代中东地区，使用延展性的黄金和无花果（figs）制作的膏状物取代病变的牙髓充填根管。印加人、埃及人和中国人使用各种止痛剂来控制牙齿疼痛，包括可可叶、茄科植物、曼德拉草、砷剂和鸦片。数世纪后神经压迫装置、冷冻、催眠等用于控制疼痛（Wilwerding，2001）。虽然这些方法中有一些是非常成功的，且有一些目前仍在使用，但大部分方法被更有效的药物和技术所替代。

目前的局麻操作技术归功于现代技术和药物学的先驱者，包括 Niemann，Koller，Hall，Halsted，Freud，Braun，Einhorn，Takamine，Cook，Lofgren，Lundquist。他们的贡献横跨两个世纪。

可卡因是现代口腔麻醉药的前体。1860 年，人们发现从可可叶中提取出来的可卡因可引起舌麻木，使人近乎失去感觉。Sigmund Freud 研究可卡因用于口腔局麻效果的同时，也发现了可卡因对中枢神经系统的影响。他的研究揭示了可卡因具有毒性和很高的成瘾性。在给 Dr.Carl Koller 的论文中，Freud 也提到了“应用可卡因后可能会立即出现不愉快的副作用如恶心、呕吐和虚脱”（Jastak & Yagiela，1981）。这些显著的不良反应激励人们进一步研究更易被接受的药物（Brunton，Laxo，& Parker，2006；Holroyd，Wynn，& Requa-Clark，1988；Wilwerding，2001）。

1884 年，人们认同了可卡因对眼科局麻的有效性及其对眼科手术的益处。同年局部麻醉药开始用于口腔科。与之相关的是，1885 年人们研究出了可口可乐的原始配方（包含可卡因）（Jastak & Yagiela，1981）。1901 年，一位日本研究者 Jokichi Takamine 分离出肾上腺素用于药理学的研究。紧接着，Heinrich Braun 的研究发现在可卡因溶液中加入肾上腺素可减少其全身的吸收（降低毒性）同时延长了麻醉时间。Braun 将这个效应描述为“化学止血器”。这样，使用较小剂量的可卡因就可以获得相似或更好的麻醉效果（Jacobsohn，1992）。但是，使用可卡因产生的欣快感和成瘾性对于研究人员和临床医生来说仍然是个麻烦。1904 年人们研制出了没有成瘾性的可卡因的异构体——普鲁卡因。

普鲁卡因首先在德国研制成功，1905 年在美国以奴佛卡因为名上市。普鲁卡因没有可卡因的成瘾性，在安全性上有了很大的提高。尽管其在 20 世纪后期被效果更佳、副作用更少的药物替代，但普鲁卡因被认为是现代局麻药的原型。在口腔麻醉中有近乎普遍的接受度，大部分患者都盲目地认为他们接受的局麻药就是普鲁卡因即可证明这一点（图 1-1）。

为了克服普鲁卡因有时麻醉效果不佳和容易引起过敏反应的问题，1948 年利多卡因研制成功并被投入使用。接着是甲哌卡因（1960）、丙胺卡因（1965）、布比卡因（1983）、阿替卡因（2000）（Malamed，2004）。



图 1-1　Novocaine with Neo-Cobefrin Local Anesthetic Can，circa 1940s.

来源：Dr. Samuel D. Harris National Museum of Dentistry，University of Maryland.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

口腔注射技术

尽管麻醉设备和药物不断进步，但局麻的基础包括相关的解剖和基本的注射技术在过去一个世纪中没有显著的进展。如将19世纪早期的技术以及60年前的出版物与目前的资料进行比较，可以发现两者非常相似（图1-2和图1-3）。

许多科学家和口腔科专家在局麻药的发展中起到关键的作用，包括口腔局麻药的临床和科研技术的提高。近年来，一些学者提出了许多新的注射观念和技术指南。例如在20世纪40年代，在Dr. Harvey Cook的领导下，Cook-Waite的实验室出版了《局部麻醉手册》（图1-2和图1-4）。

William Halsted是一位口腔局麻技术的先驱者，他发展了神经阻滞麻醉技术（包括下牙槽神经阻滞）。在20世纪还有一些其他麻醉方法，如Gow-Gates法（1973），Vazirani-Akinosi法（1977），P-ASA和AMSA神经阻滞法（Friedman和Hochman，20世纪90年代中后期）（Jastak，Yagiela，& Donaldson，1995）。

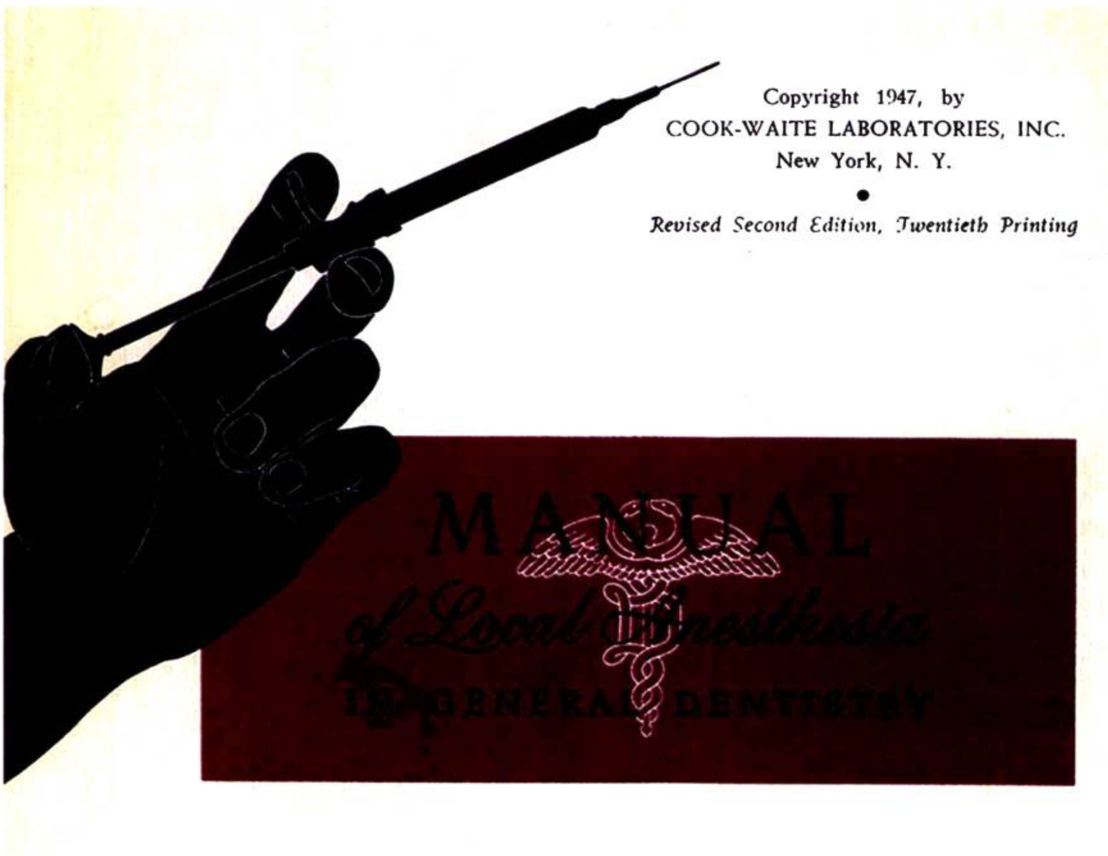
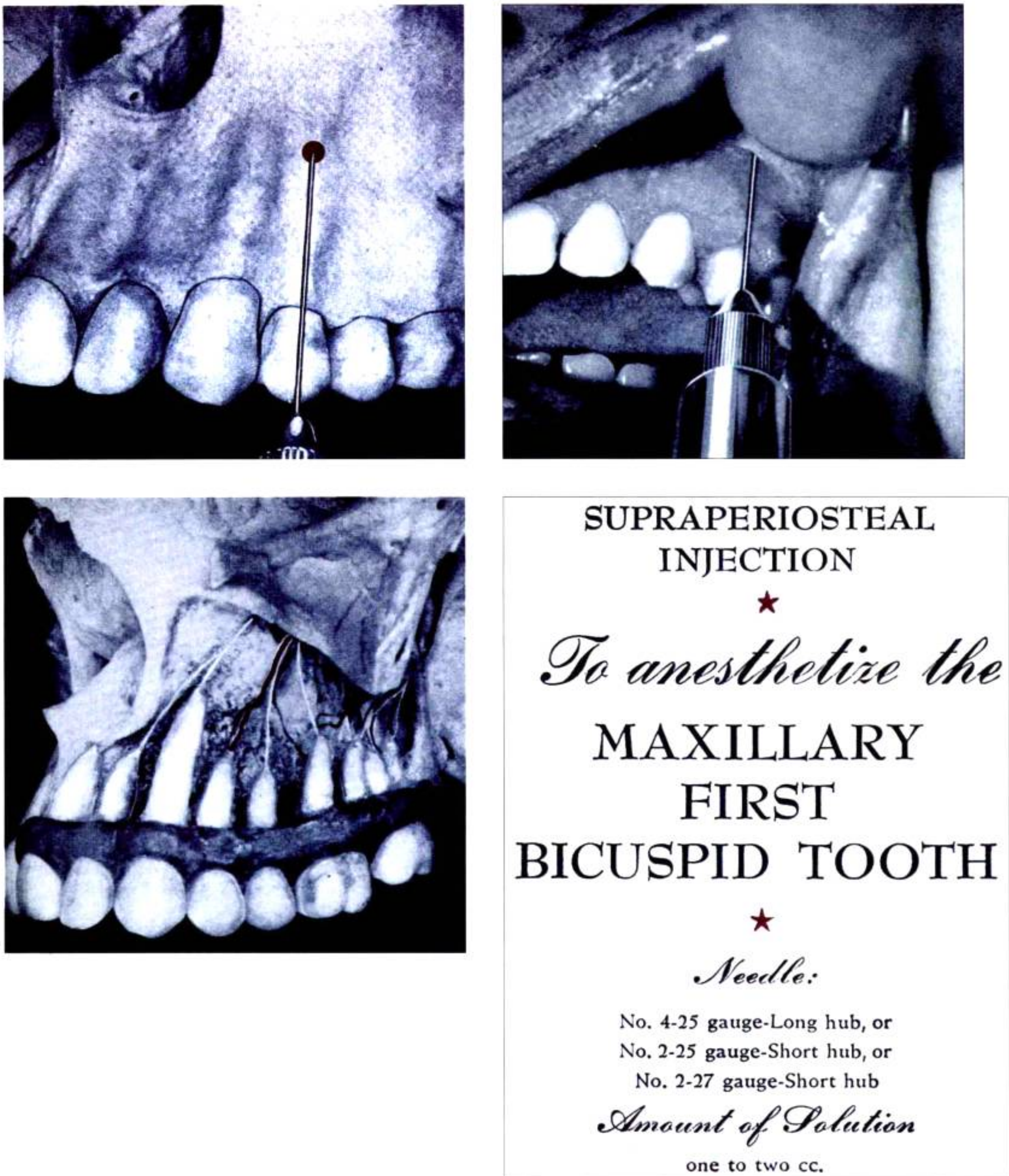


图1-2 1947版《口腔局部麻醉手册》
来源：由Cook-Waite，Carestream Health，Inc. Kodak Dental Systems提供图片.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



SUPRAPERIOSTEAL INJECTION

★

To anesthetize the

MAXILLARY FIRST BICUSPID TOOTH

★

Needle:

No. 4-25 gauge-Long hub, or
No. 2-25 gauge-Short hub, or
No. 2-27 gauge-Short hub

Amount of Solution

one to two cc.

图 1-3　1947 版《口腔局部麻醉手册》。骨膜上注射的介绍和目前的介绍类似

来源：由 Cook-Waite，Carestream Health，Inc.，Kodak Dental Systems 提供图片．

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

To The Profession — This Manual has been prepared by the Professional Division of Cook-Waite Laboratories in the belief that a compact guide for the use of local anesthesia will be instrumental in encouraging the practice of better dentistry.

It is recognized that there are variations in technique, many of which produce satisfactory results, but an attempt has been made to set forth here only those techniques which are employed most commonly in general dental practice.

The Professional Division endeavors to provide competent information on the various phases of local anesthesia and allied subjects through lectures, literature and correspondence. Members of the Dental Profession wishing to avail themselves of this service are invited to direct their inquiries to the Professional Division, Cook-Waite Laboratories, Inc., 90 Park Avenue, New York, N.Y. 10016.

BIBLIOGRAPHY

BRAUN—Local Anesthesia, Lea & Febiger, Philadelphia, 1914

BURKET, LESTER W.—Oral Medicine, J. D. Lippincott Co., Philadelphia, 1946

CRYER—Internal Anatomy of the Face, Lea & Febiger, Philadelphia, 1914

FISHER-RIETHMULLER—Local Anesthesia in Dentistry, Lea & Febiger, Philadelphia, 1914

FREEMAN, CHARLES W.—A study of the Structure of the Maxilla and Mandible as related to the Application of Local Anesthesia. (An Abstract.) Northwestern University Bulletin, Vol. 36, No. 34, May 4, 1936

GRAY, HENRY—Anatomy of The Human Body, 23rd edition. Revised by Lewis, Warren H., Lea & Febiger, Philadelphia, 1936

HICKEY, MAURICE J.—Local Anesthesia in Oral Surgery, Journal of the A.D.A., Dec. 1946

HILL, R. T.—Anatomy of the Head and Neck, Lea & Febiger, Philadelphia, 1946

McCULLOCH, ERNEST C.—Disinfection and Sterilization, 2nd edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1945

POSNER, JOHN J.—Local Anesthesia Simplified, Pattman & White Co., Philadelphia, 1928

SCHMITT, EUGENE—Intraseptal Anesthesia, Dental Cosmos, Vol. 78, No. 11, Nov., 1936

SICHER, HARRY—The Anatomy of Mandibular Anesthesia, Journal of the A.D.A., Dec., 1946

SMITH, A. E.—Block Anesthesia and Allied Subjects, C. V. Mosby Co., St. Louis, 1921

WAITE, SHERIDAN C.—Infiltration & Nerve Blocking, 5th edition, Antidolor Mfg. Co., Springville, N. Y.

WARD, MARCUS L.—The American Textbook of Operative Dentistry, 7th edition, Lea & Febiger, Philadelphia, 1940

WINTER, LEO—Textbook of Exodontia, 5th edition, C. V. Mosby Co., St. Louis, 1943

WINTER, LEO—Operative Oral Surgery, 2nd edition, C. V. Mosby Co., St. Louis, 1943

图 1-4 早期口腔局部麻醉的学者及著作

来源：由 Cook-Waite，Carestream Health，Inc．Kodak Dental Systems 提供图片．

口腔疼痛控制装置

除了局麻药本身的发展外，将它们注射到体内的方法在过去数十年中也有了很大的改进。19 世纪 50 年代，皮下注射器的发展使可卡因和其他注射液的注射简单化（Jastak & Yagiela，1981）。第一次世界大战期间，一名叫 Dr．Cook 的军医发明了一种后装药型注射器，其功能类似于后部装弹的来福枪（图 1-5）。不同于早期的笨重设计，这种注射器内部装有一个容纳局麻药液的玻璃药筒（图 1-6），注射器和药筒由 Dr.Cook 新成立的公司——Cook 实验室于 1921 年发布。

1947 年 Novocol 公司发明了第一代抽吸式注射器，它降低了药物注入血管的风险。与今天使用的注射器不同，它以螺旋技术为基础来保证其安全性。鱼叉状抽吸式注射器今天还在使用，由 Cook-Waite 实验室（原 Cook 实验室）在 1957 年发明。今天这些以 Cook-Waite 为商标销售的产品，是 Carestream Health Inc．，Kodak Dental Systems 公司产品的一部分。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 1-5　19 世纪晚期的局麻注射器和针头装置
来源：Dr. Samuel D. Harris National Museum of Dentistry, University of Maryland.

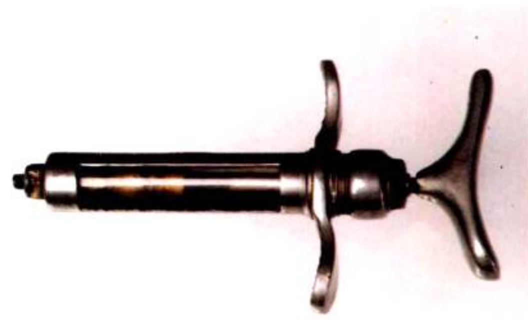


图 1-6　20 世纪 30 年代中期的局麻注射器
来源：由 Dr. Samuel D. Harris National Museum of Dentistry, University of Maryland.

1959 年，人们开始使用一次性的不锈钢针头从而有效地避免了针头的消毒及重复使用，这要归功于一些污染的针头传播肝炎的报道（Jastak, Yagiela, & Donaldson, 1995）。1970 年自吸式注射器发明了，使判断针头是否进入血管更加简单。

1997 年发明了电脑控制的局麻药输注系统（CCLAD）。其第一代为 the Wand（由 Milestone Scientific 制造），后改良为 CompuDent。其他的 CCLAD 装置包括 Comfort Control Syringe（由新泽西的 Dentsply International 制造），QuickSleeper（由法国 Dental Hi Tech 制造），Anaeject（由日本 J Morita Nashika Line 制造，由 Septodont 推广），最新的设备 STA（Milestone 制造）。第 9 章中将进一步讨论这些装置。

局部麻醉的临床应用

自 1884 年以来，局部麻醉就用于口腔治疗。1921 年口腔科医生就使用卡式芯注射器注射局麻药。1971 年首先在华盛顿州，口腔科从业者获得可进行局麻药注射的执照。到 2009 年，44 个州将局部麻醉列入口腔科临床保健范围。其余数州正在修改它们的口腔保健法案，以允许口腔从业者实施局部麻醉。

美国口腔从业者协会（www.adha.org）汇总了对口腔从业者的特别要求。这些要求根据注射的类型、程度或范围而变化，也明确了管理、教育和考核的范围。临床医生必须了解特殊部位所涉及的相关操作。

药理学和技术的进步

药理学的发展

最近药理学发展包括：使用酚妥拉明甲磺酸盐作为局麻药的逆转药，centbucridine（化学名为 4-N- 丁胺 -1，2，3，4，四氢吖啶盐酸盐，是一种新型的喹啉衍化物）作为局麻药。

酚妥拉明甲磺酸盐，Novalar Pharmaceuticals 公司生产的一种注射剂，商品名为 OraVerse®（图 1-7），是第一种可以作为软组织麻醉（由于药效时间延长将影响说话、进食和饮水）的逆转药。2008 年 5 月 9 日，OraVerse 获得 FDA 许可（Novalar，2008）。进一步的探讨详见 17 章。

Centbucridine 作为一种局麻药，自 1984 年起就在印度使用。据报道其比 FDA 最近批准的一些药物优点更多。虽然有其优点，包括更大的效能，对中枢神经系统和心血管系统毒性更低，但是长期使用后仍然存在危害健康的风险（Dasgupta, Tendulkar, Paul, & Satoskar, 1984；Gupta,

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



Novalar Pharmaceuticals 制造的 OraVerse(酚妥拉明甲磺酸盐)

来源：由 Novalar Pharmaceuticals 提供图片.



图 1-8 2007 “Think Pink, Practice Pink” 癌症关怀计划。Septodont 制造的粉红注射器被出售来资助美国癌症协会

Mishra, & Dhawan, 1989; Vacharajani, Parikh, Paul, & Satoskar, 1983)。

麻醉设备的发展

局麻设备最新的进展之一是早先提到的单颗牙齿麻醉系统（STA）CCLAD，该系统于 2007 年由 Milestone Scientific 发布。这套设备结合了先进的动态压力传感技术与单颗牙齿注射技术(Hochman, 2007; Wand)。

对于口腔科来说，有显著发展前景的技术是来自 Sontra Medical Corporation 的 SonoPrep。这套经 FDA 许可的装置通过超声技术使药物分子在组织屏障中产生可逆的分裂（皮肤渗透）来输送表面麻醉药，目前仅适用于内科。然而 SonoPrep 技术能使局麻药快速起效且麻醉效果更完善，这可能对口腔科有显著的益处。

社会贡献

未来的局麻注射技术将依赖于新技术、新药物和其他相关学科的发展。鼓励临床医生继续探索，不断开发和改进各种能够增加患者舒适度的技术。

除了科技方面的贡献之外，一些公司也制订了相应的计划来应对健康护理方面的挑战。作为一家领先的口腔产品制造商，Sullivan-Schein 公司宣布在 2007 年秋实施 “Think Pink, Practice Pink” 计划。该计划通过出售 “粉色” 口腔相关产品来资助美国癌症协会（ACS）的乳腺癌研究(Knott, 2008)。作为对该计划的响应，Septodont 公司负责提供粉色的局麻药注射器（图 1-8）。

本章问题

1. 早期疼痛控制使用哪些药物?
   a. 可可叶，茄科植物，曼德拉草，阿片类
   b. 可可叶，可卡因，利多卡因
   c. 茄科植物，阿片类，吗啡，美沙酮
   d. 曼德拉草，阿片类，吗啡，利多卡因
2. 可卡因不适合用于口腔麻醉的原因是
   a. 起效不迅速
   b. 有高的过敏风险
   c. 有副作用
   d. 不能被合成溶液
3. 今天下面哪一项常用于口腔科？
   a. 普鲁卡因
   b. 螺旋抽吸式针筒
   c. 鱼叉式注射器
   d. 超声麻醉药输送系统
4. 下面哪一个是随着普鲁卡因使用而第一个发展出的局部麻醉药?
   a. 利多卡因
   b. 甲哌卡因
   c. 阿替卡因
   d. 布比卡因
5. 酚妥拉明甲磺酸盐（OraVerse）是一种新

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的药物，它：

a．能延长麻醉剂的效果

b．是软组织麻醉逆转药

c．允许使用较低剂量

d．能降低局部麻醉药的过敏反应

6．下面哪一个是第一个上市的 CCLAD 设备？

a．QuickSleeper

b．the Wand

c．Comfort Control Syringe

d．Anaeject

（朱也森 译）

参考文献

Anaeject: J Morita Nashika Line, Japan; product information available from Septodont Inc., www.septodontinc.com.

Brunton, L., Lazo, J., & Parker, K. (Eds.) (2006). *Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics* (11th ed.). New York: McGraw-Hill.

Comfort Control Syringe: Product information available at Dentsply International, York, PA 17405; www.dentsply.com.

Dasgupta, D. D., Tendulkar, B. A., Paul, T. T., & Satoskar, R. S. (1984). Comparative study of centbucridine and lignocaine for subarachnoid block. *Journal of Postgraduate Medicine*, 30(4), 207–209.

Gupta, P. P., Mishra, Y. C., & Dhawan, B. N. (1989, June). Comparison of centbucridine and lignocaine in dental surgery. *Indian Journal of Anaesthesia*, 37(3), 106–11.

Hochman, M. N. (2007, April). Intraligamentary anesthesia pressure-sensing technology provides innovative advancement in the field of dental local anesthesia. *Compendium*, 28(4), 186–193.

Holroyd, S. V., Wynn, R. L., & Requa-Clark, B. (1988). *Clinical pharmacology in dental practice* (4th ed.). St. Louis: Mosby.

Jacobsohn, P. H. (1992, Winter). Victory over pain: A historical perspective. *Anesthesia & Pain Control in Dentistry*, 1(1), 49–52.

Jastak, J. T., & Yagiela, J. A. (1981). *Regional anesthesia of the oral cavity*. St. Louis: Mosby.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity*. Philadelphia: Saunders.

Knott, Maureen, marketing director, Sullivan-Schein Dental (personal communication, June 2008).

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Mosby.

Novalar press release (2008, May 12); http://www.novalarpharm.com.

QuickSleeper: Product information available from Dental Hi Tech, France; www.dentalhitech.com.

Vacharajani, G. N., Parikh, N., Paul, T., & Satoskar, R. S. (1983). A comparative study of centbucridine and lidocaine in dental extraction. *International Journal of Clinical Pharmacology Research*, 3(4), 251–255.

Wand: Product information available from CompuDent, STA: Milestone Scientific Inc., Livingston, NJ, 07039; www.milestonescientific.com.

Wilwerding, T. (2001). *History of dentistry*, http://cudental. creighton.edu/htm/history2001.pdf. (Last accessed July 2008).

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 2 章

疼痛管理的基本原理



目　的

- 定义并讨论本章关键词。
- 讨论疼痛作为一种保护反应的价值。
- 讨论对个体疼痛体验反应起作用的影响因素。
- 讨论疼痛的 3 种类型。
- 急性与慢性疼痛的区别。
- 解释痛觉与伤害性感受的区别。
- 讨论焦虑与恐惧及其与麻醉之间的关系。
- 提供能够帮助患者解决焦虑与恐惧的策略。
- 讨论以往的疼痛体验对进行局部麻醉注射的影响。

关键词

疼痛
急性疼痛
慢性疼痛
任务报告
战或逃
神经性疼痛
伤害性疼痛
伤害感受器
疼痛疾病
痛阈
耐痛阈
多形态
PREP
保护性反应
心理性因素
感觉形态
躯体疼痛
交感神经系统
内脏疼痛

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前　言

口腔疼痛控制需要局部麻醉知识的系统学习和对疼痛的科学理解。本章将介绍疼痛的基本原理，着重于疼痛的生理以及心理两个部分。同时还将讨论疼痛的类别以及某些因素对疼痛耐受的影响。

痛　觉

疼痛体验

疼痛是个体化和主观的体验。即使是在相同个体，对于相同的刺激，在不同时间点的痛觉都可能不同。在一定程度上，痛觉（包括对疼痛的反应）并不能以身体损害的强度和受伤害的程度来衡量。

个体的疼痛感觉受很多因素的影响。例如，不同性别带来不同的基因和激素的影响。性别还会带来许多其他复杂的影响因素，包括社会角色和相互关系、个性、态度、行为、价值、权力和影响力。其他的影响因素，比如年龄、身体健康情况、心理健康情况、感情状况、期望值、过去的经验、认知的反应以及道德和文化的标准，同样会影响个体对疼痛的感觉和反应。

国际疼痛研究协会将疼痛描述为一种负面的体验（框图 2-1）。虽然疼痛的体验被确切地描述成负面的术语，但是疼觉引起的快速反应能够保护机体远离伤害，这是有益的。

回避疼痛是一种强烈的、天生的特质。在口腔治疗中若存在痛感，必需要提供止痛的策略和处理。疼痛可以导致焦虑和恐惧，从而使得人们不愿接受口腔治疗。如果我们能够掌握导致疼痛的因素和采取避免疼痛的积极措施，那么将保证患者在口腔治疗过程中的舒适（Howard，2007；International Association for the Study of Pain；Pappagallo & Chapman，2005；Spitzer，2004）。

> **框图 2-1　疼痛的定义**
>
> 国际疼痛研究协会定义：疼痛为一种不愉快的感觉和情感体验，伴随着急性或潜在组织损伤，或者称其为“伤害”(International Association for the Study of Pain)。

保护性的反应

疼痛作为对于环境的一种生理反应，来保护机体免受伤害。这种保护是快速的、反射性的和潜意识的。

疼痛保护性反应的一个众所周知的例子就是逃避反射。当感知到伤害或者感知其迫近时，这种反射通过使机体远离伤害来避免受伤。例如，当碰到热的火炉时，手就会快速地缩回以避免伤害性的刺激（热度）。如果没有保护性的反射，根本无法保护机体的健康。当脊髓损伤时，在受伤平面以下是无知觉和无运动的。正常保护性的神经活动和相应的肌肉反射都丧失了，所以需要持续的监测和变动体位以避免挤压和热度的损伤。

保护性反射同样与行为有关联。如果一个人曾经被黄蜂咬过，那么一旦黄蜂再进入视野，就会产生逃避反射以避免被咬。这种逃避反射也是由记忆控制的（Howard，2007；International Association for the Study of Pain）。

痛阈和耐痛阈

痛阈和耐痛阈是两个不同概念的术语。痛阈定义为开始感觉疼痛的刺激强度（Taber’s Cyclopedic Medical Dictionary [Taber’s], 1997）。痛阈是先天的，并且具有很高的再生性，通常并不变化。个体痛阈的功能是作为疼痛刺激的生理反应。例如，牙髓活力测验，让受试者接受不同等级的刺激，一旦有反应，这时的刺激强度就是痛阈了。

耐痛阈定义为个体能够耐受疼痛的最大刺激强度。耐痛阈每时每刻都可发生变化，并可能被当前的事件和压力所影响。同样可受环境、经历和社会态度的影响。有研究表明性别和遗传在痛觉和刺激反应过程的个体差异的认知中起重要作用（Dionne，Phero，&Becker，2002）。

相同的疼痛刺激可产生不同的反应。在上述牙髓活力测验的例子中，不同个体对于相同强度的电流刺激的反应则可能有很大的不同。情感和心理的因素都可影响他们的反应，并随着个体所处环境的改变而发生变化。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

有意思的是，尽管两者有明显的区别，痛阈和耐痛阈常被混淆。患者可能表明他们的痛阈很低，其实他们的意思是无法忍受巨大的疼痛。

治疗前用药（比如抗焦虑药物和抗炎药物）与治疗时局麻药的联合应用，可以增加患者对于疼痛的耐受性。个体长期忍受疼痛将改变个体对于疼痛的自然反应，认识到这一点也是相当重要的。治疗前对于这一部分作正确的评估将会改善临床感觉（American Psychiatric Association，2000；Pappagallo&Chapman，2005）。

疼痛期限

疼痛可通过不同的方式分类。一般根据其期限，可分为急性和慢性疼痛。根据疼痛的不同原因，持续几秒钟至短于6个月的疼痛称为急性疼痛。常见的原因是外伤和疾病所致的组织损伤。遭受急性疼痛的患者可能期望以合适的方式来解除或缓解疼痛或消除疼痛的原因。例如，口腔术后疼痛的患者可能依赖止痛片来缓解疼痛，疼痛是寻求治疗的强烈动机。

慢性疼痛定义为无论有无明确的诱因，疼痛持续时间在6个月以上。疼痛持续的时间越长，越有可能成为慢性疼痛。通常，患者一旦遭受到慢性疼痛的折磨，很容易失去治疗的信心，并且很容易导致抑郁。

遭受慢性疼痛折磨的患者可去专门的疼痛门诊接受治疗。疼痛门诊提供多种服务，包括评估、教育和治疗（物理治疗，按摩和针灸）。此外还教授患者诸如生物反馈技术等各种技术来缓解疼痛反应，也使用适当的药物治疗（Howard，2007；Taber's，1997）。

疼痛和伤害

感觉感受器探测到不同的刺激，然后通过中枢神经系统来具体解读。特定的感受器对应特定的感觉输入。例如，舌头上有特定的味觉感受器来感知甜味、酸味、苦味和咸味。眼部有两种不同的视觉感受器，视杆细胞和视锥细胞。

特定的感受器感知到刺激的能力被称为感觉形态。感觉形态包括听觉、视觉、触觉、味觉和嗅觉。温度感受器可感知温度的变化。机械感受器可感知压力的变化。化学感受器可感知体内化学物质的变化（Howard，2007；Pappagallo &Chapman，2005）。

感知伤害的感受器被称为伤害感受器（图2-1）。与其他感受器不同，无论个体是否意识到伤害的发生，外伤激活伤害感受器后都将引起疼痛。这个过程受个体的年龄、健康状况和遗传因素的影响（Nani，Mellow，& Getz，1999）。

伤害感受器与其他感受器的不同之处还在于多态性，即可以对所有的刺激产生反应。除了激活相对应的感受器外，它们还可以激活温度、机械和化学感受器，从而传递疼痛信息至中枢神经系统。它们都可被伤害感受器感知为疼痛。

伤害感受器与其他感受器的不同之处还在于没有适应性。在持续的刺激下，伤害感受器将一直对刺激有反应。这是很重要的一点。当伤害即将发生或发生时，机体能一直发出警告。

正如前面所提到的，疼痛的体验和感觉往往不能被很客观地衡量。能准确地反映疼痛强度的量表对于患者和临床医生是十分有益的，有助于临床医生实施适当的干预。主观疼痛强度量表的代表就是Wong-Baker FACES疼痛程度量表。这个简单的数字化的量表（相对应的脸部表情）使用“0”代表无痛（非常高兴的脸），“10”代表严重的疼痛（哭泣的脸）。其他的量表使用相似的数字等级来表示不同等级的疼痛体验。

疼痛的病因学分类

疼痛可根据病因分类（American Psychiatric Association，2000；Howard，2007）：

1. 伤害性疼痛。
2. 神经性疼痛。
3. 精神原因造成的疼痛。

另外，在对伤害性刺激的反应过程中，恐惧和其他的身体状况可改变机体对疼痛的接受、传送、解析和反应的能力。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

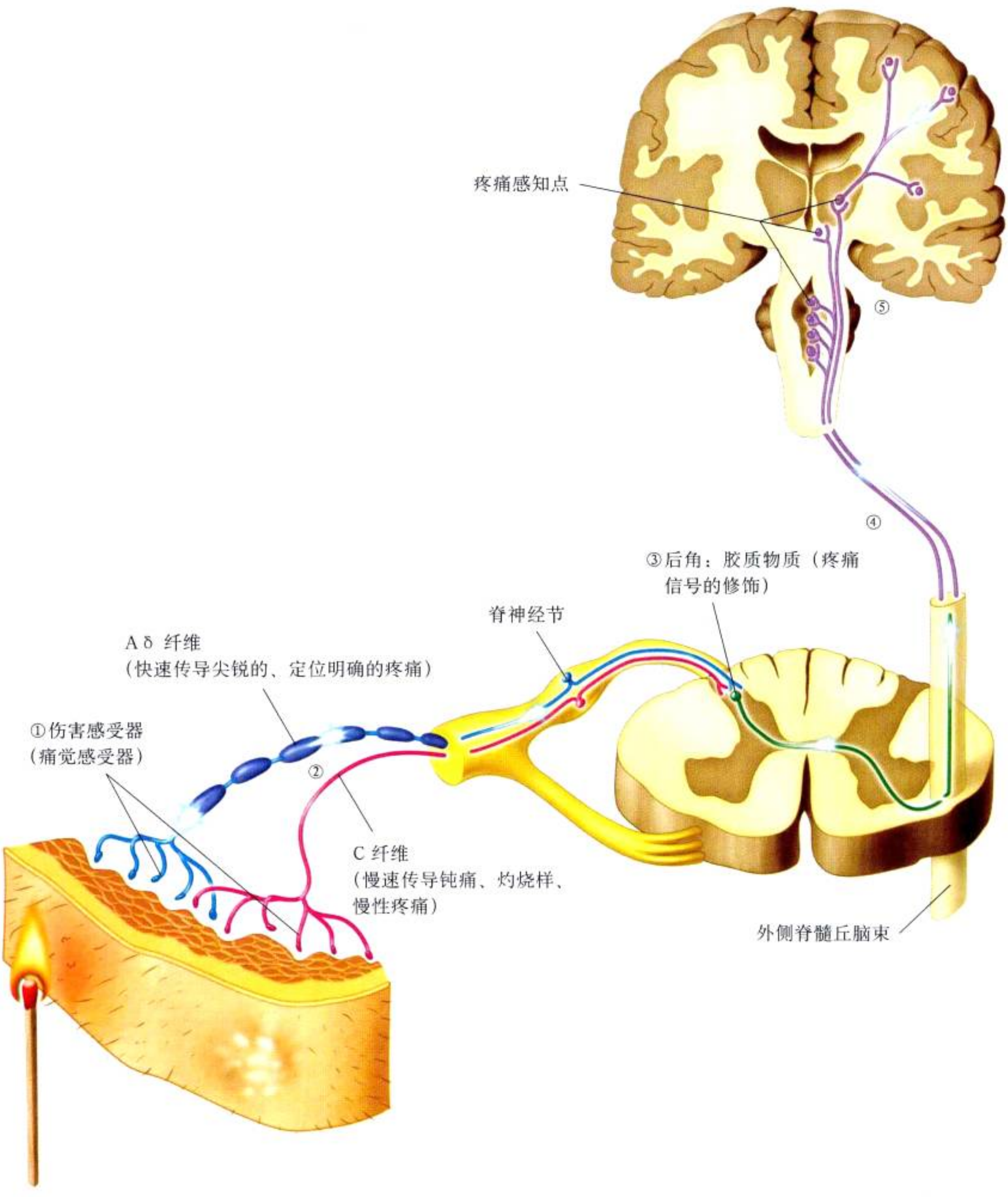


图 2-1　伤害感受器：是感知机体组织受创伤的感受器

来源：Figure 15-1, Page 471 [Nociceptors] from Ball, J.W., Bindler, R.C., Pediatric Nursing: Caring for Children, Nociceptors, 4th ed. Prentice Hall, 2008.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

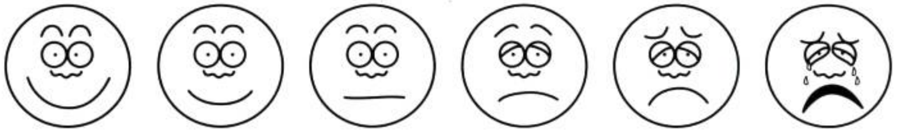


图 2-2 Wong-Baker FACES 疼痛程度量表。使用说明：每张脸表示一种疼痛的强度。请孩子选择最能够表述自己疼痛程度的脸，并记下相应的数字

来源：Hockenberry，MJ，Wilson，D，Winkelstein，ML：Wong's Essentials of Pediatric Nursing，ed. 7，St. Louis，2005，p. 1259. Used with permission. Copyright Mosby.

伤害性疼痛

伤害性疼痛是由外伤或机体组织疾病所引起的。这种疼痛可以是持续的或者是间断的，同时可因活动而加剧。伤害性疼痛可再被分为躯体疼痛和内脏疼痛。躯体伤害性疼痛常发生在体表，比如皮肤和肌肉，由创伤引起，表现为锐痛或抽痛。内脏伤害性疼痛发生在体腔，由挤压、扩张，扭曲和渗出引起，常常是压迫性或持续性疼痛（Howard，2007；Pappagallo &Chapman，2005）。

神经性疼痛

神经性疼痛是由于神经损伤或中枢及周围神经系统感觉神经疾病引起的（Howard，2007；Pappagallo & Chapman，2005）。有多种类型的神经性疼痛，大多数是机制复杂的慢性疼痛。可能有炎症性的、非炎症性的和（或）免疫系统的因素。疼痛可产生于中枢神经系统，例如感觉肢体或牙齿缺失的幻觉疼痛，或由于周围神经系统产生的多发性神经病变，常见于糖尿病。单发性神经病变常常由于单个神经损伤或受压引起，例如三叉神经痛，腕管综合征和疱疹后的神经痛。

心理因素相关的疼痛疾病

与心理因素相关的慢性疼痛涉及精神和情感问题，从而影响疼痛体验。只有在排除其他引起疼痛因素的情况下才能诊断为心理因素相关的疼痛。相对于伤害性和神经性疼痛，心理因素相关的疼痛诊断率很低。尽管没有特定的损伤和疾病，但这种疼痛是客观存在的，而且可以发生在任何年龄，主要表现为头、胃、胸或肌肉的不适，或者发生在任何部位或这些部位的组合。伴有抑郁和焦虑的患者可能会主诉疼痛的强度和持续时间都远远超过刺激本身引起的疼痛。在某些时候，病理性原因产生的疼痛可由于心理性的因素而加重。

疼痛是多维的，并且需要多种的治疗方法，包括心理治疗、生物反馈、催眠、抗抑郁和非麻醉镇痛药物治疗。有疼痛疾病的患者可能对于口腔疼痛的反应也不同（American Psychiatric Association，2000；Howard，2007；Pappagallo &Chapman，2005）。

交感神经系统和疼痛

在疼痛反应中，中枢神经系统直接激活交感神经系统。交感神经系统刺激肾上腺髓质，释放去甲肾上腺素和肾上腺素（见第 6 章）。这些神经递质促成“战或逃”机制，引发一系列潜在的反应，包括：心率增快，血压增高，瞳孔、支气管、骨骼肌血管扩张，肠系膜血管收缩。

患者的精神状态还可加重交感神经反应。在注射前、注射中和注射后，恐惧的患者常常发生相似的交感神经防卫反应。如果这些反应的表现很典型，应立刻实施适当的口腔麻醉来逆转这种交感神经系统反应（Dionne et al.，2002；Howard，2007；Pappagallo & Chapman，2005）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

疼痛管理在口腔科的适应证

大多数的患者是愿意接受口腔治疗的。而拒绝口腔治疗主要是因为对局部麻醉的强烈恐惧。以往痛苦的口腔治疗体验是负面的，并且不容易被改变。换句话说，恐惧使口腔治疗被否定了。为了积极互动的治疗，临床医生要知道恐惧和疼痛的原因。生理和心理的因素都会增加治疗的困难程度。

有报道说，患者不愿意行口腔治疗的主要原因是恐惧（Naini et al.，1999）。有 40% 的患者对于口腔治疗有不同程度的焦虑，大约有 5% 的患者由于恐惧注射而拒绝口腔治疗。患者恐惧的体验可以从轻度的焦虑至惊恐。

恐惧是麻醉的主要障碍。恐惧的患者往往更关心口腔治疗本身，但是恐惧妨碍他们体验到舒适和成功的口腔治疗。有些患者只对注射恐惧，注射后就不再焦虑和恐惧了。在注射前评估和克服恐惧可以改善麻醉效果。临床医生需要知道有关于治疗焦虑和恐惧患者的策略（Dionne et al.，2002；Fiset，Milgrom，&Weinstein，1985；Weinstein，Getz，&Milgrom，1995）。

患者管理

每个口腔从业人员都能对焦虑和恐惧的患者予以帮助和支持。医务人员在最初电话交流或当面接触患者的时候就能明确患者是否有恐惧感。要让患者承认恐惧和明确恐惧并不容易。然而临床医生的仔细谨慎有助于创造一个可以积极缓解恐惧的环境。例如，通过可控的、平静的交谈和正面行为来安慰患者并为其树立信心。应该尽量避免表现出不耐心或者不赞同的情绪。

所有患者都应该制订一个标准化的治疗方案。对于那些恐惧感明显的患者还要再做到以下几点：

1. 询问患者以前的口腔治疗经历并观察患者的反应。
2. 确保以前经历中所遇到的困难是可解决的。
3. 在确定解决恐惧与焦虑的策略时，需要患者的参与。

一些帮助患者解决恐惧与焦虑的策略叫做 PREP（准备、排练、自主控制和表扬）。实施 PREP 策略可以增强相互信任和使患者安心。这些步骤见框图 2-2，事后情况说明有助于得到更多的信任，并让其安心。临床医生会发现这种减压方法对他们自身也很有帮助。

对恐惧的患者有必要在治疗结束后进行情况说明。在治疗结束的时候，与患者交流有助于医生了解治疗过程中满意和不满意的部分。还可以讨论下次治疗的计划，这也有助于为患者竖立进一步治疗的信心。除了讨论如何改善之外，更需要在下次治疗中认真细致地操作。通过这种处理方式，患者不仅愿意进行下一步的治疗，还会更积极地了解下次治疗的具体内容。

安排充裕时间进行事后情况说明是很重要的，匆忙的讨论不能使患者安心。

某些患者需要药物干预。根据具体情况，与患者讨论究竟是选择笑气（氧化亚氮 - 氧气）、口服镇静、静脉镇静还是采用全身麻醉。药物干预对于因为焦虑而不愿意行口腔治疗的患者的紧急处理特别有用。在这些情况下，治疗过程中往往需要辅助用药。这些患者常常由于强烈的紧张而拒绝常规的口腔治疗结果导致口腔急症。一旦出现这种情况，就需要积极采用药物辅助治疗。

焦虑现象和口腔的注射疼痛并不仅仅是患者的体验。临床医生应该也要考虑到自己既往的个人体验和痛觉感受。临床医生必须认识到注射可使人不安，特别是对于那些恐惧注射的患者。一方面，患者过去的体验和痛觉会影响认知过程和信心建立。另一方面，医生过去疼痛的体验也可以成为为其患者提供舒适的积极动力。对于因患者拒绝而使注射失败者，心理治疗是有帮助的。

框图 2-2　减少患者恐惧与焦虑的 PREP 步骤

1. 使用放松方法来准备，例如深呼吸，音乐或想象来分散注意力和让肌肉放松。
2. 准备过程中，允许患者练习控制和自我平静的方法。
3. 给予患者自主权，在处置过程中能够自行控制，比如可以举手示意让医生暂停操作。
4. 表扬那些使用特定有效方法的患者。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

有时可能需要专业的心理医生的干预。对于患者恐惧和惊恐的更深层次的处理策略，将在第18章中讨论。

本章问题

1. 疼痛作为一种保护性的反射，哪一项描述是正确的?
   a. 疼痛是生理的，有意识的反应
   b. 疼痛是基于血液流向伤患处的生理反应
   c. 疼痛是快速的，反射性的，潜意识的反应
   d. 疼痛是缓慢的、蓄意的反应，以避免更多的组织损伤
2. 下列哪组变量不影响疼痛体验?
   a. 性别，遗传，心理健康
   b. 个性，年龄，激素
   c. 态度，认知的反应
   d. 体重，身高
3. 下列哪项关于伤害性感觉的描述是正确的?
   a. 伤害性感觉是多形态的
   b. 伤害性感受器可区分化学和温度刺激
   c. 伤害性感觉是生理性和心理性的过程
   d. 伤害性感觉在躯体和内脏结构中是相同的
4. 下列哪项属于神经性疼痛?
   a. 骨折
   b. 精神疾病
   c. 术后疼痛
   d. 三叉神经痛
5. 下列哪项帮助患者克服焦虑和恐惧?
   a. 避免讨论焦虑和恐惧
   b. 只有牙医应该询问焦虑和恐惧以避免患者尴尬
   c. 跟患者保证，之前口腔治疗中遇到的困难是无法避免的
   d. 准备，排练，自主控制，并且表扬患者以减少恐惧和焦虑
6. 事后情况说明的过程中，在处理恐惧患者时，下列哪项是无用的?
   a. 在治疗结束的时候，患者和医生讨论过程
   b. 预约下次的时间和治疗计划
   c. 基于患者和医生的深层次的讨论，预约下次的治疗
   d. 医生为患者下次治疗选择策略

（朱也森　译）

参考文献

American Psychiatric Association (2000). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (4th ed.). Washington, DC: Author.

Dionne, R., Phero, J., & Becker, D. (2002). *Management of pain and anxiety in the dental office* (Chapters 1, 5). Philadelphia: Saunders.

Fiset, L., Milgrom, P., & Weinstein, P. (1985). Psychophysiological Responses to Dental Injections. *Journal of the American Dental Association, III*, 578–583.

Howard, M. (2007). *Chronic Pain, Institute for Natural Resources Educational Program*. Seattle, WA.

International Association for the Study of Pain; www.iasp-pain.org.

Naini, F. B., Mellow, A. C., & Getz, T. (1999). Treatment of dental fears: Pharmacology or psychology? *Dental Update*, 26, 270–276.

Pappagallo, M., & Chapman, C. R. (2005). *The neurological basis of pain* (Chapters 1, 11). New York: McGraw-Hill.

Spitzer, D. (2004). *Gender and sex-based analysis in health research: A guide for CIHR peer review committee, final report*. Canadian Institutes of Health Research; http://www.cihr-irsc.gc.ca/e/25131.html.

Taber's Cyclopedic Medical Dictionary (1997). Philadelphia: F.A. Davis.

Weinstein, P., Getz, T., & Milgrom, P. (1995). *Treating fearful dental patients: A patient management handbook*. Reston, VA.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 3 章

镇痛的神经解剖学和神经生理学



目 的

- 定义并讨论本章关键词。
- 解释神经冲动产生和传导机制。
- 定义神经冲动产生过程中的重要概念包括静息状态、慢去极化、触发阈值、快去极化和恢复。
- 描述施旺细胞鞘和朗飞节在局部麻醉中的重要作用。
- 描述感觉神经元和运动神经元的显著解剖差异。
- 各种神经纤维的差异，分析各种神经纤维与疼痛的关系。
- 区别有髓神经纤维与无髓神经纤维在解剖和功能方面的差异。
- 讨论阻碍局麻药扩散的解剖因素。
- 定义牙神经丛，描述牙神经丛的定位和结构。
- 讨论局麻药与神经细胞膜的相互作用。

关键词

绝对不应期
动作电位
轴突
轴膜
轴浆
细胞体
浓度梯度
核心束
树突
牙神经丛
去极化
持久阻滞
电位
神经内膜
神经外膜鞘
神经外膜
外环境
神经束
触发阈值
神经节
亲水端
冲动
冲动消失
内环境
离子通道
亲脂端
局部麻醉
外层束
运动神经
有髓

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

神经纤维	神经束膜	复极化	慢去极化
神经鞘	极化的	静息状态	Na^{+} 泵
神经元	传播	跳跃传导	特殊蛋白受体位点
朗飞节	快去极化	施旺细胞	突触
无髓	不应期	施旺细胞鞘	终端分支
神经外膜	相对不应期	感觉神经	

前 言

对于口腔患者，积极有效的安慰是非常重要的。另一方面，缺少有效的镇痛影响治疗的效果。成功有效的镇痛定义为用安全的方法达到一定深度的局部麻醉。这不仅取决于局部麻醉药的药代动力学，还取决于感觉和运动神经的神经生理学。

本章将讨论痛觉信号传递到中枢神经系统的机制从而理解局部麻醉药对中枢神经系统的作用机制。理解神经解剖学和神经生理学比掌握如何使用局部麻醉药更为重要（Daniel，Harfst，&Wilder，2008）。

神经解剖学

理解周围神经麻醉的机制需要对解剖有充分的了解（Jastak，Yigiela，& Donaldson，1995；Seeley，Tate，& Stephens，2008）。充分掌握神经解剖学对实施可靠有效的局部麻醉是十分重要的（Blanton&Jeske，2003）。

神经细胞的解剖

神经细胞又称神经元，是神经的基本单位。所有的神经元都有 4 个结构区域：树突、轴突、细胞体和终端分支（图 3-1）。虽然在有些方面相似，但是感觉神经元与运动神经元在结构和功能上都不一样。明显的区别就是感觉神经元是传入信号，将神经冲动从外周传入中枢神经系统；而运动神经是传出信号，将神经冲动从中枢神经系统传到作用的细胞、组织和器官。

作为对刺激的应答，神经冲动起源于感觉神经元的树突。神经轴突终末区域，被称为接点或者突触，包含有大量的细胞器。这些细胞器被神经冲动刺激后会释放神经递质，神经递质则将信息传递给兴奋的组织甚至其他神经元。在感觉神经元的终端分支区域，冲动或信号被传递到细胞核又称神经节。

神经轴突、细胞体和膜

神经冲动产生后沿着轴突传导，每个神经细胞的纤维将信号传递到中枢神经系统。神经纤维需要有合适的长度。比如，支配口腔组织的所有细胞体都位于三叉神经节内。

不管是感觉神经元或运动神经元，细胞体都为其提供代谢支持。在运动神经元中，细胞体和轴突非常接近并产生神经冲动。在感觉神经元，细胞体与轴突相距很远，在冲动传递中不起作用（图 3-1）。

神经膜又称神经鞘，是双分子层磷脂膜，其功能是起屏障作用。脂膜由磷脂组成，既有亲脂端又有亲水端。亲脂端在中间彼此结合，将膜连在一起。

亲水端朝外而亲脂端朝内，因而在中间组成一个脂性中心（图 3-2）。这个脂性中心允许小的脂性分子，例如局部麻醉药分子自由地通过；而水溶性物质，例如离子只能通过特定通道进出细胞膜（Disalvo & Simon，1995）。其他亲水性的局部麻醉药分子，例如阳离子既不能通过膜又不能通过通道，这些脂性和水性的局部麻醉药分子将在第 4 章中详细讨论。

神经髓鞘

根据是否覆盖髓鞘，神经可以分为有髓神经和无髓神经。施旺细胞能产生髓鞘质，是保护周围神经的特殊结缔组织细胞（框图 3-1）。通过产生髓鞘质和形成轴突周围的髓鞘，施旺细胞保护神经细胞膜免受周围环境的侵害。轴突和围绕在其周围的施旺细胞一起被称为神经纤维（Pogrel，Schmidt，Sambajon，& Jordan，2003）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

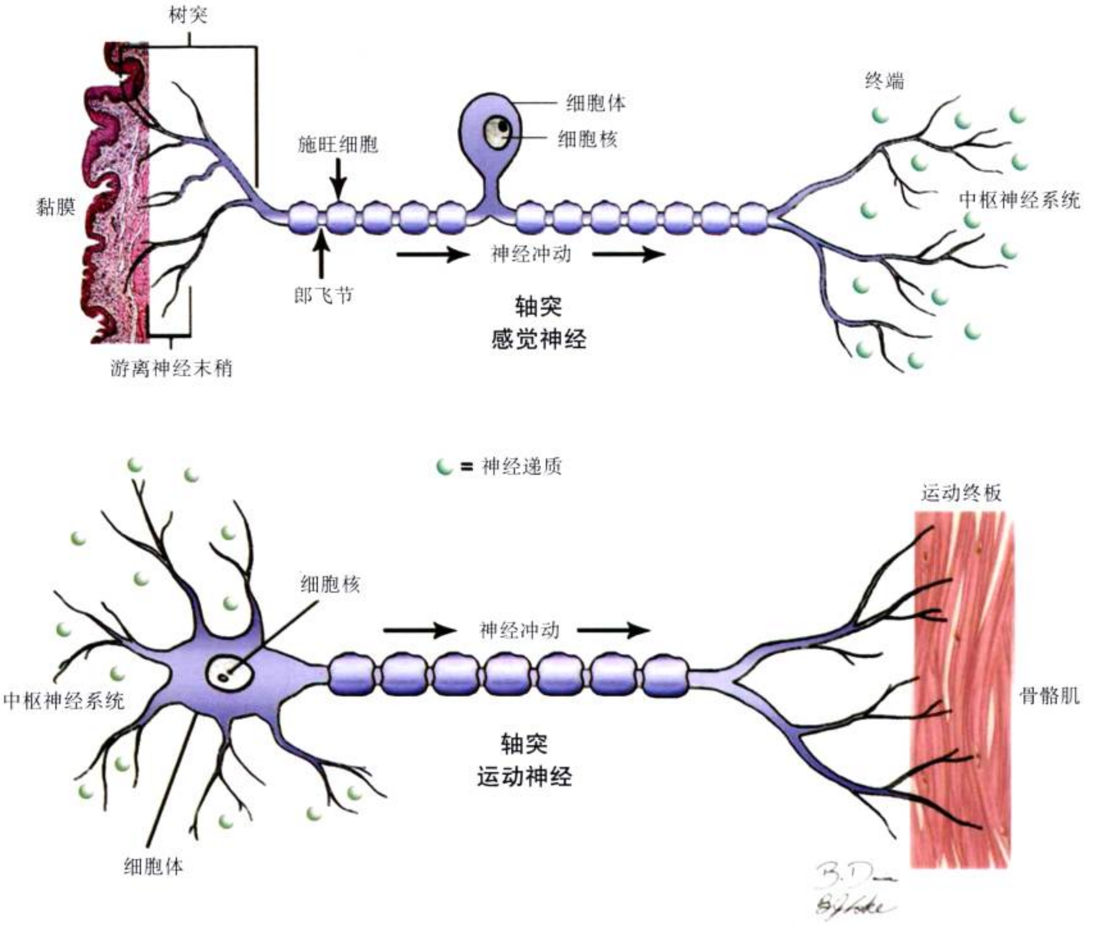


图 3-1 感觉神经元与运动神经元的解剖

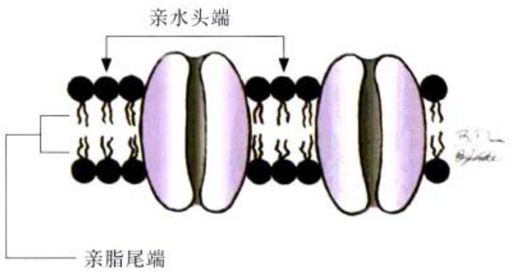


图 3-2 神经细胞膜的亲水端和亲脂端

框图 3-1 髓鞘形成

髓鞘质是覆盖于神经元表面的结构，具有保护作用。其成分的 80% 为脂类，20% 为蛋白质，还有少量的碳水化合物（Bennett，1978）。髓鞘质有良好的绝缘作用，从而提高了神经细胞的信息传导功能，就像电线外包裹的绝缘体一样。

除了绝缘作用以外，施旺细胞还具有稳定神经细胞内环境、减少神经细胞损伤以及加快损伤后修复等作用。这些保护性作用也阻碍了局麻药液的扩散，影响麻醉效果。除非直接接触神经细胞膜和朗飞节，局麻药液一般无法通过髓鞘。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

无髓神经又称为无髓鞘神经元，只有很少的甚至单层的施旺细胞覆盖于周围，而有髓神经被很多层施旺细胞覆盖。围绕有髓神经的施旺细胞层是无髓神经的 300 倍，被称为施旺细胞鞘，能提供有效的保护（Jastak et al.，1995；Tetzlaff，2000）。无髓神经与细胞外环境隔离较少，更容易受损，且受损后很难恢复（框图 3-2）

有髓神经的施旺细胞鞘之间有一些微小的裸露的空隙称为朗飞节。在施旺细胞鞘之下是神经纤维的外膜，称为轴膜（图 3-3）。

> **框图 3-2 脱髓鞘和疾病**
>
> 有些疾病如多发性硬化症，症状主要由中枢神经系统的少突胶质细胞脱髓鞘所致。失去了髓鞘的保护作用，神经元的功能出现障碍，主要表现为神经冲动的传递速度显著下降（The Merck Manual of Diagnosis and Therapy，2006）。

跳跃传导

无髓神经只有很薄的鞘膜神经，冲动沿着鞘膜“爬行”。这是一种缓慢的过程，要求冲动通过轴突从感受器传导到中枢神经系统的所有膜，就像很多排多米诺骨牌倒下一样，能量从一段传到下一段以传递神经冲动。

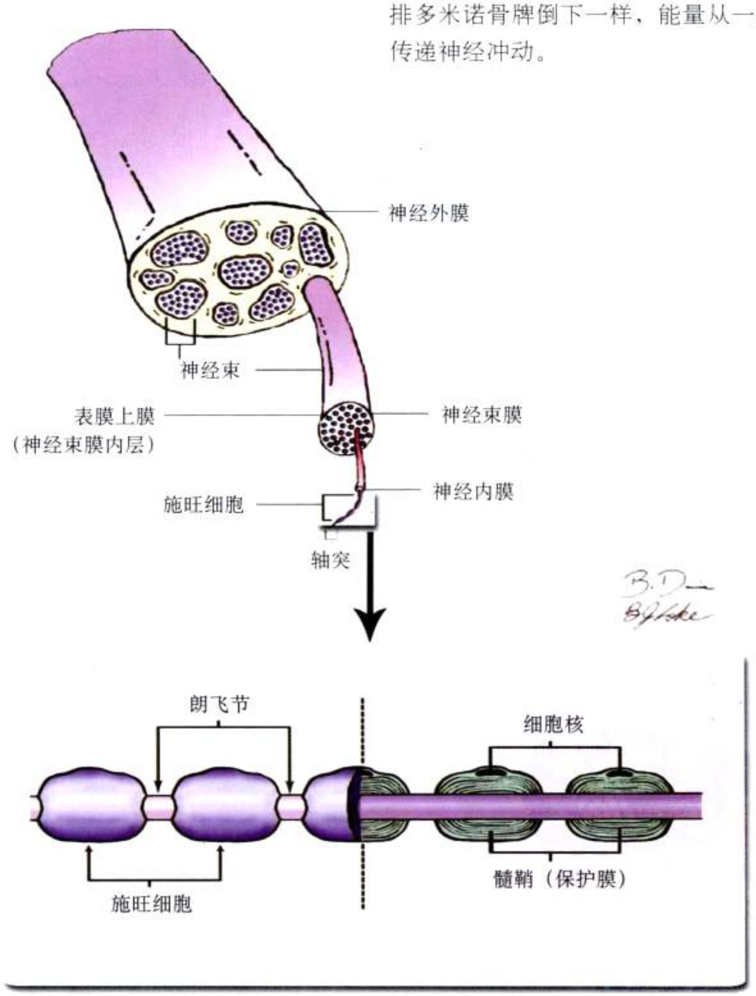


图 3-3 有髓神经轴突的解剖

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

跳跃传导是指冲动沿着有髓鞘神经快速传导的一种方式（Jastak et al.，1995；Narhi，Yamamoto，Ngassapa，& Hirvonen，1994；Seeley et al.，2008）。在跳跃传导中，冲动被描述成在施旺细胞上从一个朗飞节“跳跃”到另一个朗飞节，甚至一次跳跃好几个朗飞节。然而，已经证实，尤其在粗大的有髓神经，跳跃传导并不仅仅是指神经冲动跳过施旺细胞，而是在下一次冲动产生之前有足够的能量越过一个或更多区段（一个由施旺细胞包绕的轴突部分）。随着有髓神经的增大，冲动能够越过一个节点而直接达到后续的结点（最远达 8 ~ 10 mm），从而增加了传导的速度（Malamed，2004）。总的来说，粗大的有髓神经传递冲动相对更快。

神经纤维的类型

神经纤维可以分为 A、B、C 三型，各型里又有许多亚型（表 3-1）。外周神经系统中数量最多的神经纤维是 C 纤维。C 纤维是无髓鞘神经，传导慢，产生迟钝痛觉。一些 A 纤维又称为 Aδ 纤维，有少量的髓鞘，产生快速的刺痛觉。注意表 3-1 中 Aδ 纤维和 C 纤维传递速度的不同，Aδ 纤维快速传递尖利的刺痛觉，而 C 纤维慢速传递钝痛觉。A 纤维和 C 纤维都被发现存在于牙髓中，其中 C 纤维比 A 纤维分布得更多（Narhi et al.，1994；Pashley 1990；Seeley et al.，2008）。

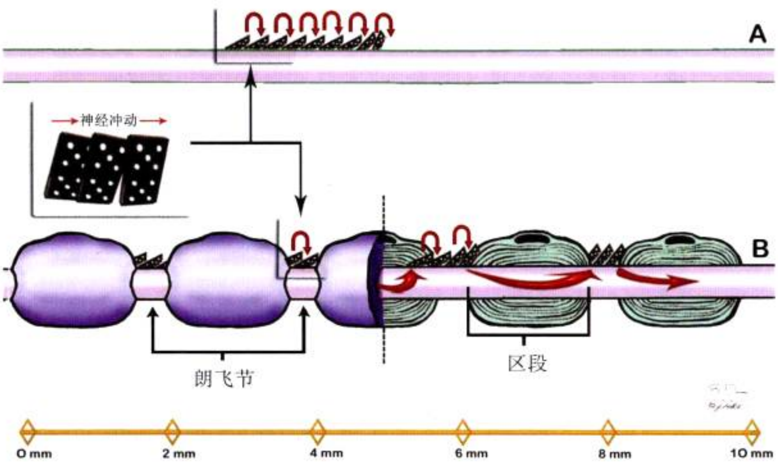


图 3-4 跳跃传导和朗飞节

表 3-1 神经纤维的类型

纤维类型	功 能	直径（mu）	传导速度（m/s）
Aα	本体感觉，运动	12 ~ 20	100
Aβ	触觉、压觉	5 ~ 12	30 ~ 70
Aγ	肌梭到牵张感受器	3 ~ 6	15 ~ 30
Aδ	痛觉、冷感觉、触觉	2 ~ 5	12 ~ 30
B	自主神经的节前纤维	<3	3 ~ 15
C	温、热、痛、张力、压力，取代受体	0.4 ~ 1.2	0.5 ~ 2
C	自主神经的节后纤维	0.3 ~ 1.3	0.7 ~ 2.3

来源：Carrent Conceptsin the Assessment and Treatment of Breakthrough Pain，Gary H. Wright，MD（www.medscape.com）.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

周围神经的解剖

周围神经由大量神经轴突组成。轴突由周围的组织所支持，并由周围组织提供代谢支持。周围神经由内而外的解剖结构如下：首先是神经内膜将每条神经纤维分离，它是绝缘的结构（图 3-5）。神经束膜将这些纤维包裹形成我们所知的神经束。神经束膜的内层是表膜上膜。一层疏松的结缔组织层即神经外膜将所有神经束，与其相关的支持结缔组织包括血管、淋巴管和神经膜包绕在内。神经外膜也有鞘结构，围绕在整个神经周围的叫神经外膜鞘。在这些组织层中最重要的两个使麻醉药溶解扩散和麻醉效果呈现的屏障主要是神经膜和神经束膜（框图 3-3）。神经越粗大，屏障的重要性越大（Jastak et al.，1995；Noback & Demarest，1981）。

神经的外部区域是指它的核。位于外区的神经束叫外层束，位于中心区的神经束叫核心束。对于粗大的神经纤维，外层束和核心束的排列将影响局麻药起效的顺序（图 3-6）。核心束和外层束对局部麻醉药的重要性将在本章的稍后讨论。

框图 3-3 弥散障碍：施旺细胞和神经外膜

神经外膜是局麻药弥散进入神经细胞的最重要的障碍物（Jastak et al.，1995）。施旺细胞并不减缓局麻药弥散的速度，而是使局麻药根本无法通过。施旺细胞保护轴突暴露于包括局麻药在内的各种细胞外结构。药物只有在缺乏髓鞘的朗飞节时才能与神经外膜直接接触而发挥作用。

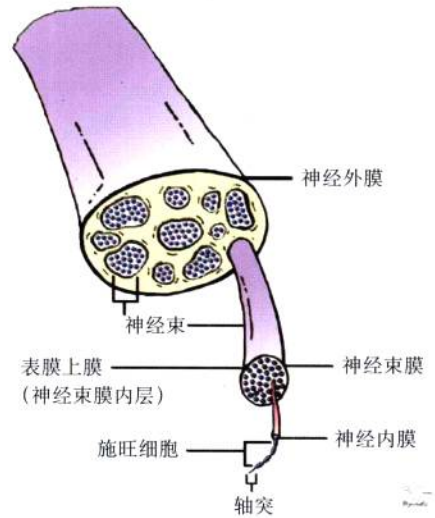


图 3-5 神经元的解剖

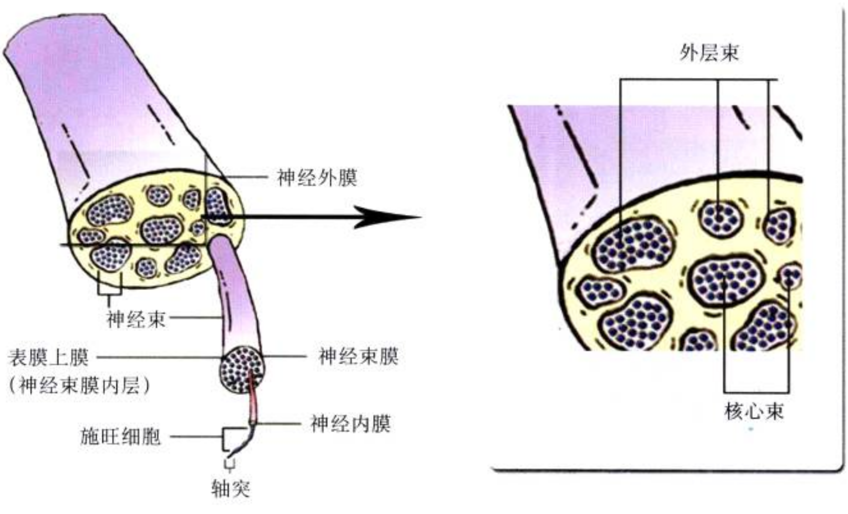


图 3-6 核心束和外层束

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙神经丛

牙神经丛是一个支配牙齿和其相关结构的复杂的相互关联的神经网络（Bennett,1978）（图 3-7）。上颌骨牙神经丛发源于三叉神经第二分支的终末束，包括牙神经，牙间神经和根间神经。下颌骨牙神经发源于三叉神经第三分支的终末束。这个巨大的神经网络支配了上、下颌的牙齿及其相关组织。

神经生理学

神经冲动是一种电现象，是随着离子活性的改变而沿着神经膜产生和传导的。在冲动传导到中枢神经系统之前必须达到相应的阈值。在感觉神经，来自于冲动的能量是向着中枢神经系统的方向沿着轴突复制和传导的。这些冲动与原始冲动有着同样的大小和性质（又被称为动作电位）。在将能量从膜的一端传向另一端的时候神经冲动能量并没有损失（Malamed，2004）。连续产生的冲动传导到中枢神经系统（脑中的神经节和相关中心）的过程被称为传播。

受到的刺激很小而不能引起膜激动的状态称为静息状态。

而事实上，神经能够不断地对某种程度的刺激作用反应，即使仅有感觉的反馈（Jastak et al.，1995）。这是通过神经细胞膜内外的离子交换和神经细胞膜对离子的选择性通透实现的。（Tetzlaff，2000）神经内部的环境又被称为细胞内环境或者轴浆，而神经外部的环境又被定义为细胞外环境（图 3-8）。相对于带正电荷的细胞外环境，神经轴浆在静息状态带负电荷。实验证明轴浆在静息状态的平均电位约为 −70 mV。静息状态的电位代表了跨膜两侧的电位差。这种电位差是由于膜的任意一侧离子的不平衡（K^+ 和 Na^+）产生的。

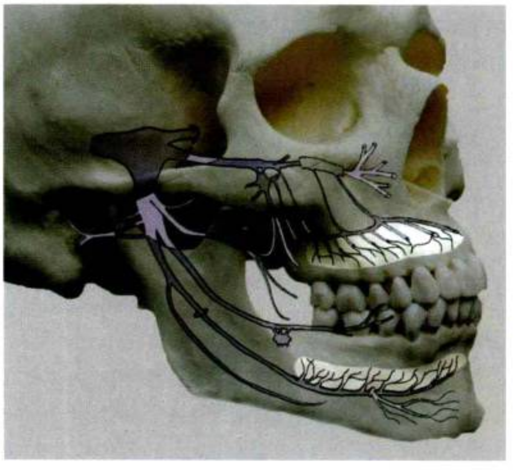


图 3-7 牙神经丛

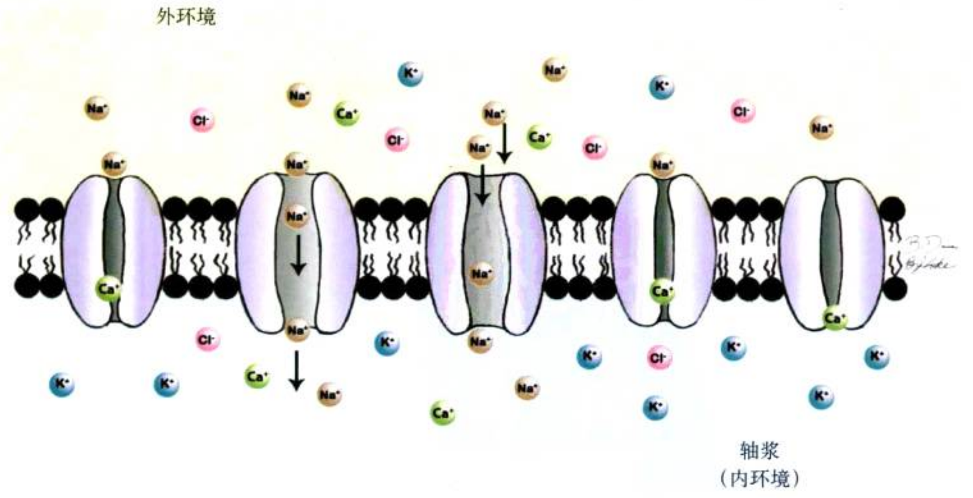


图 3-8 神经元的细胞内环境和细胞外环境。当受到刺激时，Ca^{2+} 释放，Na^+ 通道开放，Na^+ 内流

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

神经冲动的产生和传导

神经冲动的产生和传导要经历一系列的状态或者“期”。在静息状态，Na^+ 通道是持续关闭的。这避免了大量 Na^+ 流通过钠泵或者沿着浓度梯度和电亲和力进出神经膜。

作为对刺激的反应，Ca^{2+} 释放并打开通道使 Na^+ 流首先缓慢地进入轴浆。一旦轴浆里有足够的 Na^+ 就会使电位降低 15 ~ 20 mV，达到了冲动产生的触发阈值，并有 Na^+ 大量进入轴浆。感觉神经就将冲动传入到中枢神经系统。

神经冲动传入对侧后，先前的那侧不能再产生冲动。这种传导形式贯穿于整个神经膜，这就保证了冲动都是向着一个方向产生和传导的。虽然冲动可以传入中枢神经系统，最终中枢神经系统再迅速做出反应，但是冲动也可以从中枢神经系统传出到受刺激的部位。与传入中枢神经系统方向的冲动不同，这些冲动达到外周后就消失了并且不能做出相应的应答。由于不应期仅持续 1 ms，所以这个区域的膜很快又能再次接受刺激。

静息状态

神经轴浆在静息状态的电位约为 −70 mV，但一些细胞可以在 −40 ~ −95 mV（Jastak et al.，1995）。相对于细胞外环境，这个电位是由 K^+ 和 Na^+ 维持的，这些离子只能通过选择性通道即离子通道进入神经膜（图 3-9）。Cl^- 以很低的浓度和 Na^+ 一起参与了细胞外流来保持静息膜电位。

离子通道是通过静息状态 Ca^{2+} 与特殊蛋白受体位点结合而关闭的。在神经膜细胞内和外环境存在大量的离子（框图 3-4）。膜任意一侧的 K^+ 和 Na^+ 浓度的改变都会导致离子分布的不平衡。Na^+ 足够小以至于能自由通过离子通道，但是，由于 Na^+ 和水的高亲和力，许多 Na^+ 水合物相对较大而不能通过离子通道。尽管有些离子比 Na^+ 大，例如 K^+，但是它与水亲和力低，以至于大部分非水合物能轻易地通过离子通道。虽然 K^+ 很小以及在轴浆里数量很多，轴浆的负离子化有助于防止大量的 K^+ 离开轴浆，从而导致细胞外以 Na^+ 为主而细胞内以 K^+ 为主。由于 Cl^- 的协助作用，这种离子不平衡维持了神经的静息电位。

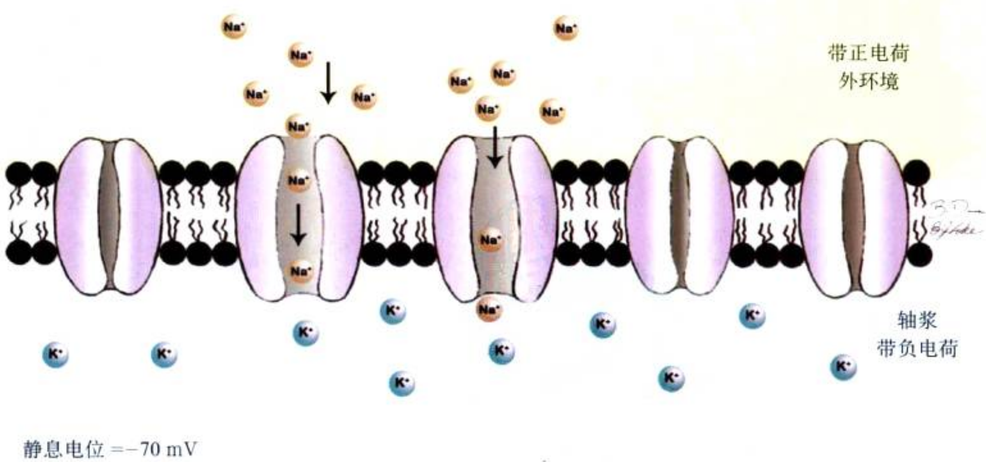


图 3-9 神经细胞膜上的离子交换——静息电位（静息状态）。在静息时的膜电位约 −70 mV。静息电位主要由 K^+ 和 Na^+ 分布不平衡形成的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 3-4 **特异蛋白结合的机制理论**

研究特异蛋白结合位点的机制有赖于闸门控制的钠通道，已知的有 9 种，在朗飞节处密度较高。通道对于局麻药物的反应不同，只有部分是敏感的，这种区别解释了局部麻醉有时失败的原因。举例来说，当存在炎症的时，通道可发生改变从而导致局部麻醉的失败。

钠通道由 3 个亚基组成，但只有 1 个亚基允许 Na^+ 进行交换。通道的每一个亚基又有 4 个区域，每个区域包含了 6 个蛋白片段。当神经处于静息状态时，通道被这些蛋白所阻滞。

一旦达到触发阈值，Na^+ 就可以进入通道，从而开始去极化。在这一阶段，这些蛋白片段发生扭转进入孔内，这一过程称为“滑动螺旋”。

去极化后不应期开始，蛋白环伸展进入通道，从而阻断 Na^+ 的入口。局麻药物通过维持不应期中通道内的蛋白环而进一步阻断 Na^+ 的进入。

理解了这一机制，并且确定了结合位点，有助于开发出以关键钠通道为靶目标的药物，以求当炎症发生时，药物也能更好地发挥作用，同时可以减少目前局麻药物的不良反应。

膜两侧 K^+ 和 Na^+ 的不平衡很大程度上维持了静息电位。膜上的蛋白泵也参与了静息电位的维持，这些泵能将离子泵入或泵出轴浆。如果处于平衡状态，静息期离子不平衡状态会继续保持。

缓慢去极化和触发阈值

一旦神经受到刺激，离子通道就开放闸门（Jastak et al.，1995）。这是通过释放的 Ca^{2+} 和闸门上的受体结合而完成的（Malamed，2004）。Ca^{2+} 被认为是静息期的看门人。一旦闸门被打开，通道就足够大而被阳离子化，亲水的 Na^+ 就会进入阴性的轴浆。当轴浆去极化 15 ~ 20 mV 左右，即从 −70 mV 升到 −55 ~ 50 mV 时，缓慢去极化就发生了。−55 ~ −50 mV 就是冲动产生的电位阈值。这也被称为神经触发阈值（图 3-10 和图 3-11）。

只要这个阈值没有达到，神经就处于缓慢去极化状态并且没有冲动产生。如果刺激对膜没有提供足够的去极化就无法产生冲动（图 3-12）。

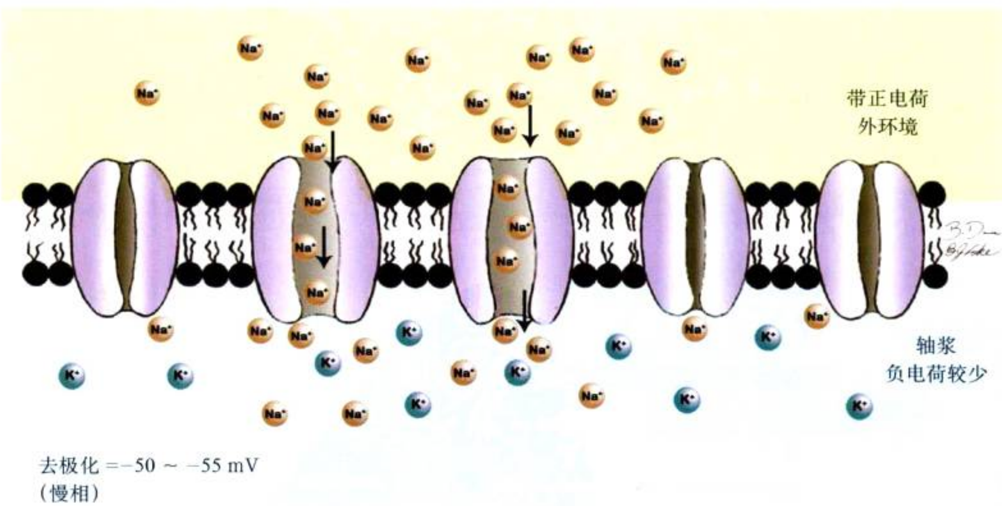


图 3-10 神经细胞膜上的离子交换——去极化（慢相）。神经元一旦受到刺激，随着 Ca^{2+} 释放，离子通道开放。当轴突去极化 15 ~ 20 mV 时，即从 −70 mV 升到 −55 ~ −50 mV 时（触发阈值），缓慢去极化就发生了

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

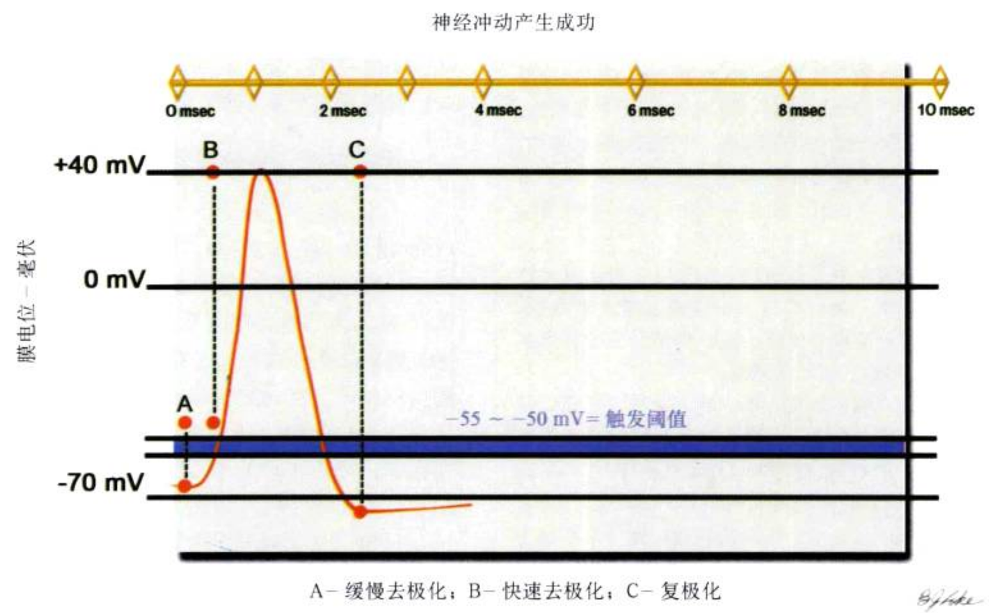


图 3-11　冲动产生于触发阈值。当轴突去极化使膜电位升到 −55 ~ −50 mV 时，就达到了触发阈值

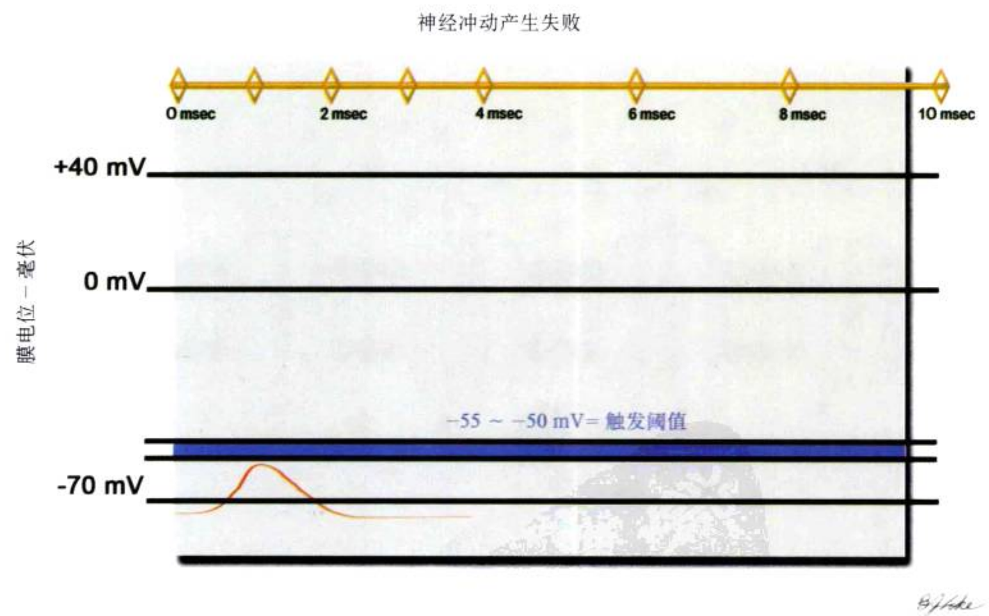


图 3-12　冲动产生失败。若 Na^+ 内流未能达到使膜去极化，未能使电位提高 15~20 mV 时，冲动就无法产生

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一个“冲动产生失败”的例子就是一个人试图用羽毛去挠另外一个人耳朵。如果这个动作太轻了而没有引起这个人的注意，就说明神经没有接受到足够强的刺激来提高膜电位产生神经冲动传入中枢神经系统。在这个例子当中，Na^+ 流太少了以至于不能使膜电位提高 15 ~ 20 mV 而达不到触发阈值（框图 3-5）。

快速去极化

一旦达到触发阈值，由于带正电荷的 Na^+ 大量涌入轴浆，在刺激点的神经迅速发生去极化，这一过程称为快速去极化（图 3-12 和图 3-13）。冲动沿着神经、神经节、神经突触以及相邻的神经传向中枢神经系统。这不是一个孤立的过程，它可以同时在细胞膜的许多相邻位点上发生，这一过程的传递范围与刺激的强度相一致。由于一次刺激或一个动作电位已传向膜的一个相邻位点，那么之前位点已暂时处于不应期，所以感觉刺激只会传向中枢神经系统。在一次冲动形成并传递后，不能再次成功刺激细胞膜，这称为不应期。开始时细胞膜处于绝对不应期，此期无论刺激强度有多大，均不能使已兴奋的细胞膜再次兴奋（Malamed，2004）。

在冲动形成和传递之后，神经轴浆的电位已达 +40 mV（Hodgkin & Husley，1954；Jastak et al.，1995），额外的 Na^+ 将被阻止进入细胞内。相反，Na^+ 通过 Na^+ 泵自动转运至细胞外，其加强了 Na^+ 的转移，从而沿着轴浆形成更强的浓度梯度，这个梯度更有利于电荷的斥力作用，使 Na^+ 能通过被动扩散转运到细胞外。离子的转运使轴浆恢复到近似 −70 mV 的静息电位。

当细胞膜完全恢复到静息状态后，可再次接受刺激产生兴奋。如果只有部分恢复时，则需要更大的刺激强度才可引发冲动，此为相对不应期。

框图 3-5 去极化和复极化的探讨

当神经细胞膜两侧的电位不是 0 mV 时，这个跨膜电位就认为是极化的。举例来说，神经正常生理的静息电位平均为 −70 mV 即为极化的，而动作电位为 +40 mV，严格来说这也是极化的。当神经的跨膜电位是 0 mV 时，就称之为去极化。

对于神经而言，事实上这无论电位是变正还是变负。只要电位趋向于 0 mV，就是去极化，而远离 0 mV 就是极化。

而本文中定义去极化和复极化均是一个过程，去极化指的是跨膜电位从 −70 mV 变为 +40 mV，而复极化则由 +40 mV 恢复至 −70 mV 的静息电位。

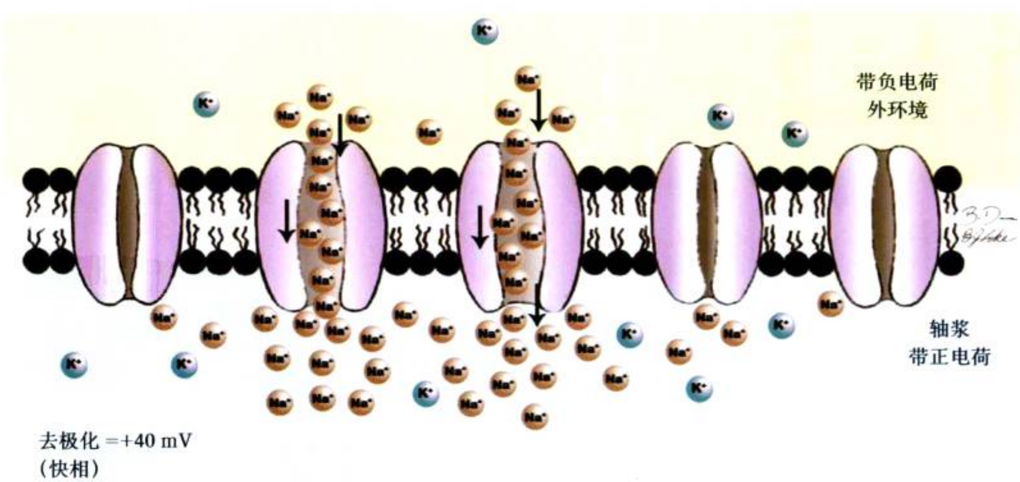


图 3-13 神经细胞膜上的离子交换——去极化（快相）。当足够的 Na^+ 流入轴突达到触发阈值，神经元快速去极化，产生冲动

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

复极化

一旦神经电位达到约 +40 mV 时，上述过程将逆转。在此期，离子浓度的逆转被称为复极化。此时，轴浆内已包含了过多的正电荷以及过高的 Na^+ 浓度。在初期，Na^+ 因电荷斥力作用沿着浓度梯度经离子通道以被动扩散的形式排出轴浆，另一部分由 Na^+ 泵主动转运出去。当被动转运逐渐减弱时，需要离子泵辅助进一步转运出 Na^+、K^+，直至轴浆电位恢复到 −70 mV。当恢复至静息水平时，受体位点重新结合钙离子以关闭离子通道，从而限制了 Na^+ 的转运，确保轴浆不再继续去极化（图 3-14）。

恢复静息状态

当轴浆的电位重新达到 −60 ~ −90 mV 时，神经细胞膜已经完全恢复静息状态，准备再次接受刺激冲动。描述此过程显得十分冗长，而事实上，神经细胞膜对于刺激冲动的兴奋和恢复仅仅只需要 1 ms 的时间（Malamed，2004）。

局麻药物作用于神经冲动

在讨论局麻药物对神经冲动产生的影响时，有两个主要的因素值得考虑：一是阻断神经冲动（消灭冲动）；二是减少药物对于神经束（核心束和外层束）的影响。

冲动消除

我们可以认为：在神经的某个特定区域内，冲动的传递可以被局部麻醉阻断，这称为不传递，或者称为冲动消除（Tetzlaff，2000）。这就好比折叠一根软管就可以阻断水流（消除），而放开软管水流可以再通（传递）。局部麻醉是一种可以消除冲动的谨慎方法。讨论局部麻醉消除冲动时，直接相关的因素就是局麻药物的容量分布、药物浓度以及暴露于药物的神经长度（Tetzlaff，2000）。

给予局麻药物后，阻断了 Na^+ 进入到神经细胞内，从而阻止了 Na^+ 依赖的去极化，既可以抑制神经冲动的形成，也可以阻断冲动的传递。因此，使用局麻药物的直接结果就是降低了神经对于刺激的反应性以及阻断了冲动向中枢神经系统的传递。

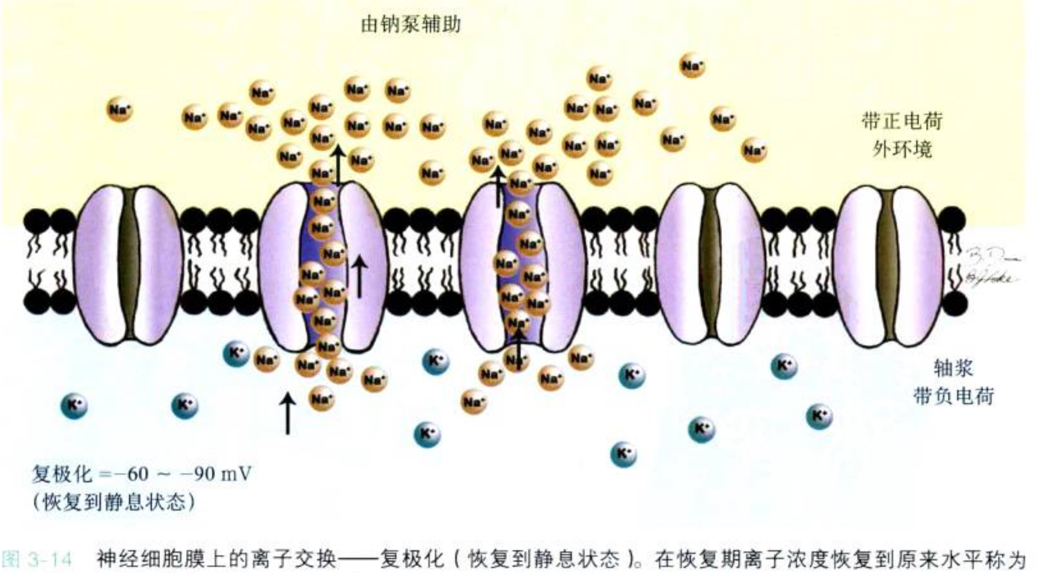


图 3-14 神经细胞膜上的离子交换——复极化（恢复到静息状态）。在恢复期离子浓度恢复到原来水平称为复极化。当膜电位达到约 +40 mV 时，Na^+ 经通道易化扩散或经 Na^+ 泵主动转运离开神经元。当膜电位恢复到 −60~−90 mV，上述过程终止

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

冲动的消除也与髓磷脂有关（Tetzlaff，2000）。之前提到对于有髓神经，局麻药物仅仅作用于朗飞节或数个结节处，但其必须暴露于药物中才能被阻断。特别对于粗大的有髓神经，认为最小为 8 ~ 10 mm 的神经细胞膜需完全浸没于局麻药物才能达到麻醉效果（Malamed，2004）。所以对于这些神经，例如下牙槽神经，则需要更大的药物剂量来消除冲动（持久阻滞）。

核心束和外层束在局部麻醉中的重要性

外层束（外层）内的神经纤维主要支配与之相近的结构（图 3-15），核心束（内层）内的纤维则主要支配远离它们的结构。举例来说，下牙槽神经位于下颌管入口的附近，来自外层束的纤维支配磨牙的区域，而来自核心束的纤维则支配包括颏和唇在内的前方的下颌骨。在这个例子中，磨牙区域的麻醉更快而且简单，然而唇、颏和前牙列及其支持结构的麻醉则较慢也更困难。事实上，这是由于麻醉药物需经过外膜层才能渗透到核心束，所以这需要更长的时间才能到达。而且，由于药物与外膜层上的受体结合，到达中间时药物已被稀释，只有较少的药物能与核心束上的位点相结合（Malamed，2004）。

给予局麻药物后，唇和颏部的软组织还没有麻醉征象，这表明下牙槽神经的核心束纤维未被完全阻滞。未出现麻醉征象能较好地预示麻醉深度不够，但出现了麻醉征象并不能确保已达到足够的深度。麻醉深度不够可能是由于麻醉药物对于更深的核心束（位于更中心的纤维）或者附属的神经浸润还不够充分（见第 16 章）。

局部麻醉简介

局部麻醉可以定义为特定部位暂时的感觉丧失，通常这一部位只是身体的一小部分（Malamed，2004）。局部麻醉与全身麻醉最重要的区别在于当局部麻醉单独起效时，患者仍然保持清醒的状态（Daniel et al.，2008）。

当患者在镇静或者全身麻醉下接受手术治疗时，上述定义就十分重要了，因为缺乏对局部组织的特定麻醉操作，就不存在局部麻醉。举例来说，在全身麻醉下给予局部麻醉后拔出第三磨牙就是典型的操作过程。需要补充的是，在大多数口腔操作中，很少为了达到绝佳的镇痛目的而给予镇静或者是全身麻醉。

局部麻醉可以有多种操作方法。压力、低温、电刺激和创伤也可引起暂时的感觉缺失，在临床上常会使用这些替代方法。但是这些不是通常意义上的局部麻醉，在口腔治疗中，常通过表面麻醉与局部注射麻醉相结合来获得良好的麻醉效果。而这并非针对所有的牙齿和组织，仅对特定的牙齿和组织进行麻醉。需要特别指出的是，即使所有的牙齿及其周围的组织都被麻醉了，仍然认为是局部麻醉。

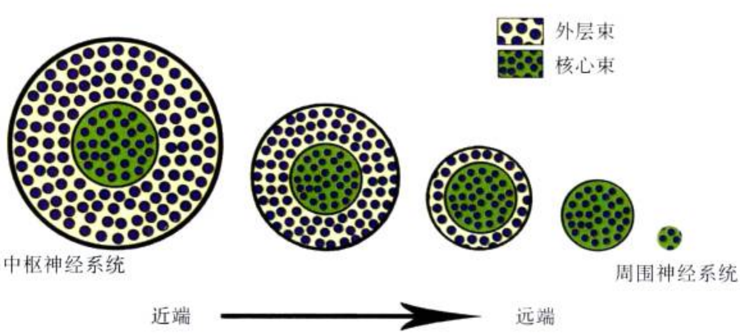


图 3-14　核心束和外层束的分布。外层束纤维倾向于支配与其邻近的结构。核心束纤维倾向于支配远隔的结构。在下牙槽神经的例子中，后牙由外层束纤维支配，因而磨牙比切牙更易麻醉。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

局麻药物及其作用机制

局麻药物的作用机制均相似，主要是针对神经细胞膜上的蛋白受体位点，麻醉药物分子较 Ca^{2+} 有更好的亲和力，能取代 Ca^{2+} 与受体结合。对于受体位点，不同的局麻药物有不同的亲和力，这就解释了临床上药效之间的显著差异。如布比卡因是目前口腔医学使用的局麻药物中药效最长的，因为它能牢固地与受体位点相结合（Danielsson et al.，1986；Fawcett，Kennedy，Kimar，& Ledger，2002；Moore & Dunsky，1983）。

局麻药物对于感觉和运动神经都有效。典型的麻醉顺序是从较小的神经到较大的神经，从感觉神经到运动神经的阻滞（Jastak et al.，1995）。局麻药物的理想效果是局限性的，但不可避免地会被全身吸收，并对其他组织产生潜在的中毒反应，包括中枢神经系统、心血管系统以及骨骼肌（Basson & Carlson，1980；Dudkiewicz，Schwartz & Laliberte，1987）。目前口腔科可供选择的全部注射性局麻药物都能阻断神经冲动的传递。目前有 5 种注射用局麻药物，即阿替卡因、布比卡因、利多卡因、甲哌卡因和丙胺卡因，已成套包装应用于口腔治疗中。

本章问题

1. 下列选项中哪一项最能精确地描述出感觉和运动神经的区别
   (1) 感觉神经元是传入神经，向中枢神经系统传递冲动
   (2) 运动神经元是传出神经，向效应组织和器官传递冲动
   (3) 感觉神经元细胞胞体不参与冲动的传递，它们远离轴突
   (4) 运动神经元细胞胞体参与冲动的传递，它们分布于整个神经元直至末梢分支
   a. 只有 (3)
   b. (1) 和 (2)
   c. (1)、(3) 和 (4)
   d. 上述全都是
2. 下列选项中哪一项能最好地描述出一次冲动产生成功的过程
   a. 刺激、缓慢去极化、触发阈值、快速去极化、恢复
   b. 刺激、触发阈值、快速去极化、缓慢去极化、静息状态
   c. 静息状态、刺激、缓慢去极化、触发阈值、快速去极化
   d. 静息状态、刺激、缓慢去极化、触发阈值、快速去极化、缓慢去极化
3. 施旺细胞和朗飞节有何关联
   a. 施旺细胞就是朗飞节
   b. 在朗飞节处，施旺细胞形成一个厚的外层
   c. 施旺细胞之间的空隙就称为朗飞节
   d. 两者之间无相关性
4. 哪种类型的纤维提供了牙齿和牙周组织的感觉
   a. C 和 B 纤维
   b. B 和 Aδ 纤维
   c. γ 和 C 纤维
   d. Aδ 和 C 纤维
5. 在上述第 4 题中哪种纤维是有髓纤维
   a. Aδ 和 C 纤维
   b. B 和 C 纤维
   c. A 纤维
   d. 上述纤维均不是
6. 牙神经丛分为哪 3 组
   a. 牙间的、根间的、牙周的
   b. 牙内的、根间的、牙齿的
   c. 牙间的、根间的、牙齿的
   d. 牙内的、根间的、牙周的

（姜　虹　译）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

Basson, M. D., & Carlson, B. M. (1980). Myotoxicity of single and repeated injections of mepivacaine in the rat. *Anesthesia & Analgesia*, 59, 275–282.

Beers, M. H., & Berkow, R. (1999). [The] *Merck Manual of Diagnosis and Therapy* (17th ed., pp. 1474–1477). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.

Bennett, C. R. (1978). *Monheim's local anesthesia and pain control in dental practice* (6th ed.). St. Louis: Mosby.

Blanton, P. L., & Jeske, A. H. (2003, June). The key to profound local anesthesia, neuroanatomy. *Journal of the American Dental Association* [JADA], 753–760.

Daniel, S. J., Harfst, S. A., & Wilder, R. S. (2008). *Mosby's dental hygiene: Concepts, cases, and competencies* (2nd ed.). St. Louis: Mosby.

Danielsson, K., Evers, H., Holmlund, A., Kjellman, O., Nordenram, A., & Persson, N. E. (1986). Longacting local anaesthetics in oral surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 15, 119–126.

Disalvo, E. A., Simon, S. A. (1995). Permeability and stability of lipid bilayers. Boca Raton, FL: CRC Press.

Dudkiewicz, A., Schwartz, S., & Laliberte, R. (1987). Effectiveness of mandibular infiltration in children using the local anesthetic Ultracaine (articaine hydrochloride). *Journal of the Canadian Dental Association*, 53, 29–31.

Fawcett, J. P., Kennedy, J. M., Kumar, A., & Ledger, R. (2002). Comparative efficacy and pharmacokinetics of racemic bupivacaine and s-bupivacaine in third molar surgery. *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 5(2), 199–204.

Guidotti, G. (1972). The composition of biological membranes, *Archives of Internal Medicine*, 129, 194–201.

Hodgkin, A. L., & Huxley, A. F. (1954). A quantitative description of membrane current and its application to conduction and excitation in nerve, *Journal of Physiology* (London), 117, 500–544.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity*. Philadelphia: Saunders.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed., pp. 3–26). St. Louis: Elsevier Mosby.

Moore, P. A., & Dunsky, J. L. (1983). Bupivacaine anesthesia—A clinical trial for endodontic therapy. *Oral Surgery*, 1983,55: 176–179.

Narhi, M., Yamamoto, H., Ngassapa, D., & Hirvonen, T. (1994). The neurophysiological basis and the role of inflammatory reactions in dentine hypersensitivity. *Archives of Oral Biology*, 39(Supplement), 23S.

Noback, C. R., & Demarest, R. J. (1981). *The human nervous system: Basic principles of Neurobiology* (3rd ed.). New York: McGraw-Hill.

Pashley, D. H. (1990). Mechanisms of dentin sensitivity, *Dental Clinics of North America*, 34, 449.

Pogrel, M. A., Schmidt, B. L., Sambajon, V., & Jordan, R. C. K. (2003). Lingual nerve damage due to inferior alveolar nerve blocks. A possible explanation. JADA, 134(2), 195–199.

Seeley, R. R., Tate, P., & Stephens, T. D. (2008). *Anatomy & physiology* (8th ed). Boston: McGraw Hill.

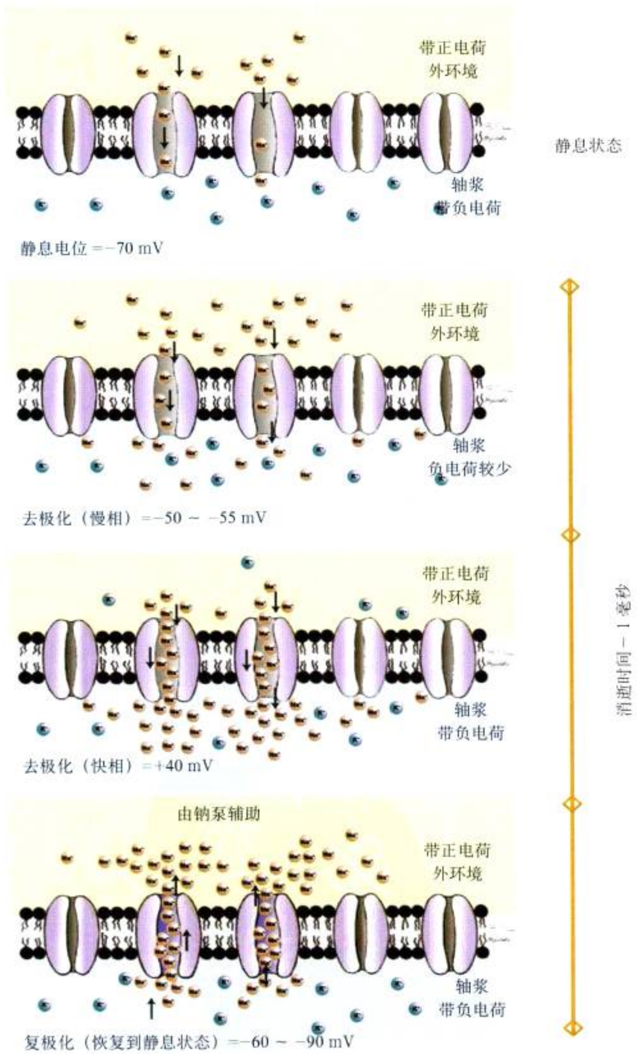
Tetzlaff, J. E. (2000). *Pharmacology of local anesthetics* (pp. 3–8). Woburn, MA: Butterworth-Heinemann.

Vree, T. B., & Gielen, M. J. (2005). Clinical pharmacology and the use of articaine for local and regional anaesthesia. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology*, 19293–19308.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 3-1

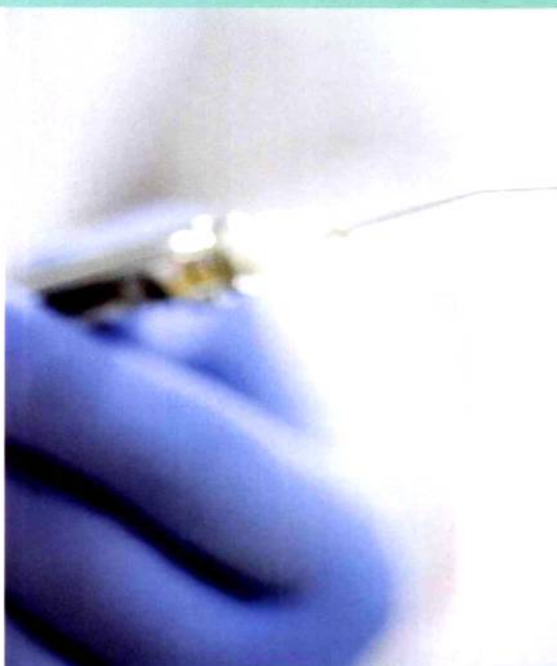
一个神经冲动产生成功的全过程



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 2 部分

局部麻醉疼痛控制的药理学



第 4 章　药理学基础

第 5 章　口腔局部麻醉药

第 6 章　口腔常用的血管收缩药

第 7 章　局部麻醉药的剂量

第 8 章　表面麻醉药

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 4 章

药理学基础



目　的

- 定义关键词。
- 讨论局部麻醉药和血管收缩药的药理学特性。
- 讨论受体理论和细胞膜膨胀扩散理论。
- 解释组织炎症反应影响局部麻醉效果的原因。
- 讨论 pH 和 pKa 的相关知识。
- 讨论局部麻醉药的药效动力学和药代动力学。
- 讨论局部麻醉药对中枢神经系统（CNS）的作用。
- 讨论局部麻醉药对心血管系统（CVS）的作用。
- 讨论酰胺类和酯类的生物转化途径以及消除半衰期的概念。

关键词

吸收
酰胺类
生物转化
双相
阳离子
解离常数
消除
消除半衰期
Henderson-Hasselbach 方程
中间链
细胞膜膨胀理论
代谢
高铁血红蛋白血症
中性碱基
P450 同工酶
药效动力学
药代动力学
pKa
拟胆碱酯酶
特异蛋白受体理论
血管收缩药

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前　言

口腔局部麻醉药理学的研究对象主要包括局部麻醉药和联合使用的血管收缩药。理解其作用机制、生物转化（代谢途径）、与安全相关的局部和系统毒性至关重要。

此外，还要认识到药理学仍是一个发展的学科。临床医生要不断了解药理学的最新进展，包括新药物、新药物的联合应用、新的给药方式，并将这些最新进展应用到临床实践中。

局部麻醉

局部麻醉的主要优点是能抑制疼痛感觉传递，使其不能传递到中枢神经系统（Daniel，Harfst，& Wilder，2008；Hardman et al.，1996）。如第 3 章提到的，大多数的口腔治疗都可以在局部麻醉下完成，从而使患者避免了全身麻醉的风险。

无论是何种特殊治疗，局部麻醉产生感觉缺失是由于阻止了神经冲动的传导，而这些冲动本来的目的是引起中枢神经系统对局部刺激或组织损伤的警惕以及精确的定位。局部麻醉技术大多数是使用局部麻醉药物，也有部分不使用局部麻醉药，本章仅讨论口腔局部麻醉药。

尽管很多人认为局部麻醉药相于全麻药物更为安全和更为方便，但也要了解各种局部麻醉药进入患者机体后是否对机体的生理功能产生影响，是否会产生过敏反应。在实施局部麻醉时，遵守相关法律和伦理道德的原则也同样重要。

目前，用于口腔局部麻醉的药物是相当安全的（Malamed，2004）。事实上，在药品领域，很少有像局部麻醉药这样安全的药。这并不意味着临床医生可以忽视药品制造商和药物专家们提供的建议和各种有用的信息。例如，在特殊的年龄、体重、生理状况下无视最大推荐剂量，从而产生严重、致命的并发症（Moore，1999）；没有采取合适有效的预防措施，使得局部麻醉药进入血管而产生严重难以逆转的后果（Aldrete & Narang，1975）。血管收缩药物（外周血管收缩药物）的应用将大大增加局部麻醉药物的整体安全性。然而，在使用这些药物时必须认真考虑，以避免严重不良事件的发生（Okada，Suzuki & Ishiyama，1989）。

目前，在口腔科常用的有 5 种注射用局部麻醉药。虽然药物种类不多，一般情况能够基本满足临床应用。另外，还将涉及不常用的药物，如救治过敏的药物。

给药途径

口腔局部麻醉主要有两种给药途径：表面麻醉和黏膜下注射。表面麻醉更适合应用于黏膜而不是适用于皮肤，因为黏膜更有利于局部麻醉药物的渗透。然而皮下注射和黏膜下注射比表面麻醉起效更快，因为局部麻醉药能更快地接触到神经末梢。

局部麻醉药物的特性

一种理想的局部麻醉药物应具有下列特征：好的生物相容性，对全身系统没有影响；起效快；无毒性，包括神经毒性；效能和持续时间满足临床需要；不引起过敏或意识丧失（Malamed，2004a）。此外，易消毒，易生物转化，以及低浓度也能产生良好的麻醉效果（Malamed，2004a）（框图 4-1）。

这 5 种常用的口腔局部麻醉药均为全身毒性低，麻醉持续时间长并且起效快，易被代谢且不易诱发过敏反应。仅两点在实施局部麻醉中应引起重视，即对神经有很小的刺激和损伤作用（Pogrel & Thamby，2000）。表 4-1 和表 4-2 列出的是药品名，药品的供应商和基本配方。

框图 4-1　理想局部麻醉药的特性

生物相容性

1. 无刺激
2. 无神经毒性
3. 无过敏
4. 起效快、消除快
5. 完全可逆

安全性和有效性

1. 在组织和黏膜中有效
2. 起效时间短、无后遗效应
3. 合适的持续时间
4. 较强的麻醉效能
5. 易消毒
6. 保持患者清醒

来源：Malamed，2004

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 4-1 局部麻醉药注射剂

药物名称	商 品 名	来源（Retailed U.S. Market 2009）
阿替卡因 (Articaine)	Zoraine Septocaine	Cook-Waite（Kodak） Septodont
布比卡因 (Bupivacaine)	Marcaine Vivacaine Bupivacaine	Cook-Waite（Kodak） Septodont Hospira Worldwide
利多卡因 (Lidocaine)	Lidocaine Xylocaine Octocaine Lignospan	Cook-Waite（Kodak） Denstsply Henry Schein Novocol Septodent
甲哌卡因 (Mepivacaine)	Carbocaine Polocaine	Cook-Waite（Kodak） Denstsply
丙胺卡因 (Prilocaine)	Citanest Citanest Forte	Denstsply Denstply
普鲁卡因 (Procaine)	（不适用于口腔科）	

表 4-2 局部麻醉常用浓度及配方

药物名称	浓度	血管活性药
阿替卡因	4% 4%	1 ： 10 万肾上腺素 1 ： 20 万肾上腺素
布比卡因	0.5%	1 ： 20 万肾上腺素
利多卡因	2% 2% 2%	无 1 ： 5 万肾上腺素 1 ： 10 万肾上腺素
甲哌卡因	3% 2%	无 1 ： 20 万肾上腺素
丙胺卡因	4% 4%	无 1 ： 20 万肾上腺素

详细信息请参阅药品说明书。

局部麻醉药的药理学

注射用局部麻醉药根据结构的不同分为酰胺类或酯类。有一个相对简单的方法来区分这两种化学结构，酰胺链中包含一个氮原子，而酯链中没有。这些药物的化学结构都显示在图 4-1 中。

酰胺类与酯类的化学结构中包含两个重要的功能基团（图 4-1）。第一是在化学成分和芳香（亲脂）基团和一个二级或三级胺（亲水）基团间提供合适的空间，这使得麻醉药在组织中发挥作用（Jastak，Yagiela，& Donaldson，1995a）。第二是生物转化即水解的主要途径。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

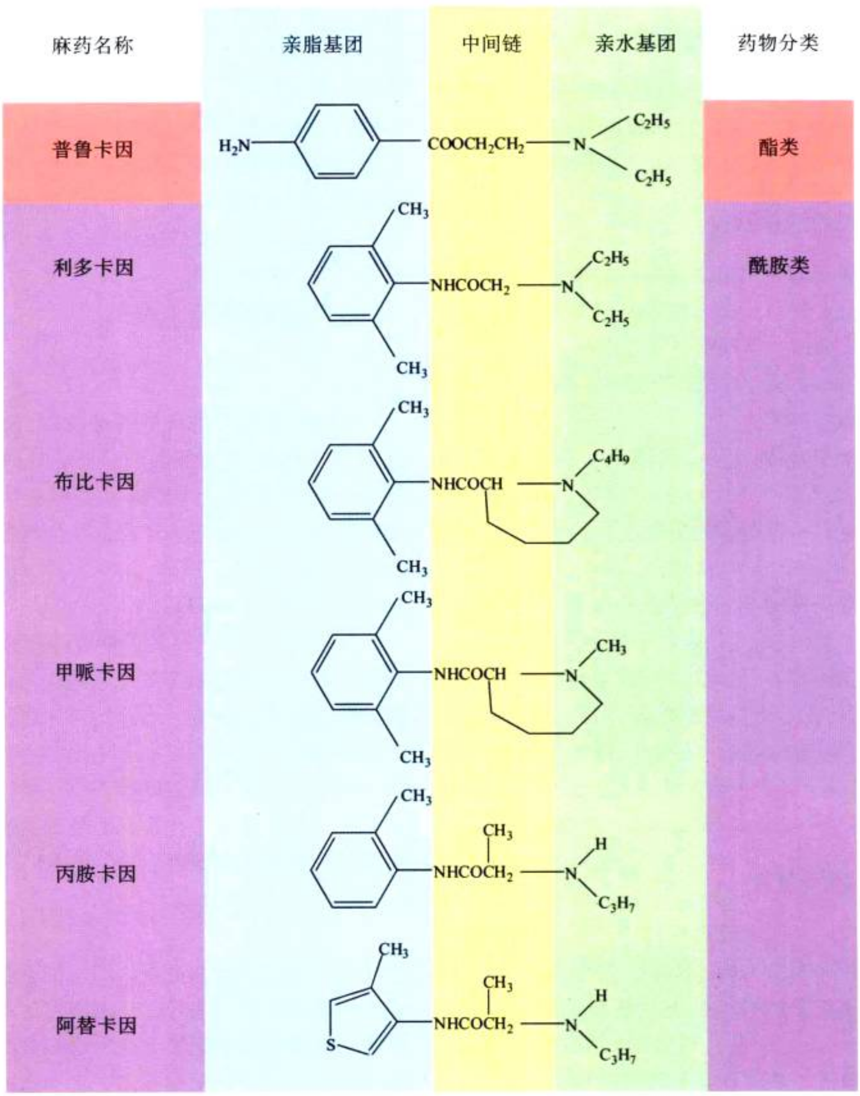


图 4-1 酰胺类和酯类局部麻醉药的化学结构

药效动力学及药代动力学

药物的最基本的两个方面是它的药效动力学和药代动力学。药代动力学是指药物在体内如何吸收、分布、转化和消除，这将在本章中详细讨论。

局部麻醉药与一般药品的区别在于，局部麻醉药不希望产生全身效应（Malamed， 2004a)。所以在本章主要强调局部麻醉药物的局部作用。

局部麻醉药物的中间体提供了一个简单的分类方法。局部麻醉药在溶液中才能解离发挥作用。通常口腔应用的局部麻醉药为酸盐类。在蒸溜水中解离成两部分，带正电的分子和不带电荷的中性分子。溶液中阳离子更稳定。

局部麻醉药的作用位点包括阳离子和中性基团。尽管在溶液中阳离子更为稳定，但这两种基团须通过神经细胞膜决定其效能，持续时间及总体麻醉效果。口腔专用局麻醉药溶液可提供一个最佳的阳离子和有效基团的配比，从而达到满意有效的局麻效果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

局部麻醉药的药效动力学

局部麻醉药效动力学包括对外周神经、CNS、CVS和其他组织的作用。局部麻醉药如何阻断正常神经的传导发挥局麻作用将在下面阐述。

特异蛋白受体理论

局部麻醉药的作用机制可用神经细胞膜上特异蛋白受体理论来解释。在正常情况下，Ca^{2+} 占据着受体上的离子通道；当细胞膜受刺激时，Ca^{2+} 与离子通道解离，此时 Na^{+} 内流，诱发神经冲动的产生，并激活中枢神经系统。

在第3章曾提到，Na^{+} 内流发生在钠通道密度较高的朗飞节处（Tetzlaff，2000）。钠通道的开放被认为由离子通道旁的蛋白结构的变化所调控（Haydon & Kimura，1981）。

局部麻醉药在神经细胞膜上的作用位点主要是局部麻醉药结合在这些受体蛋白上的离子通道上，从而导致神经细胞膜暂时性地转为非兴奋状态。由于局部麻醉药分子占据了这些离子通道，导致这些离子通道关闭，Na^{+} 将无法内流。据估计，局部麻醉药90%的起效原因都是因为局部麻醉药的离子部分与神经细胞膜上的受体分子结合（Malamed，2004a）。

细胞膜膨胀理论

第二种学说是细胞膜膨胀理论，由于局部麻醉药的作用导致细胞膜结构的改变，这个学说可以解释一些特异蛋白受体理论所无法解释的内容（Lee，1976；Malamed，2004）。局部麻醉药分子渗透到细胞膜的脂质区，导致神经细胞膜结构的变化，从而造成离子通道直径的变小，阻碍了 Na^{+} 的内流（Seeman，1992）。然而细胞膜膨胀理论和特异蛋白受体理论都不能完全解释局部麻醉药的作用机制，这两种学说都强调局部麻醉药分子作用于细胞膜本身（Jastak et al.，1995）。局部麻醉药分子阻碍离子通道可以解释90%的局部麻醉药的作用机制；局部麻醉药分子影响细胞膜的结构可以解释10%的局部麻醉药的作用机制（Malamed，2004a）。

局部麻醉的离子基础

根据局部麻醉药特异蛋白受体学说可将局麻作用作如下解释：局部麻醉药分子呈脂溶性，可以通过细胞膜。在细胞外液中，局部麻醉药分子与 H^{+} 结合变成离子形式，成了水溶性的。只有离子形式的局部麻醉药分子才能与受体结合占据神经细胞膜上的钠通道而阻碍神经冲动的产生和传导。非离子化的局部麻醉药分子提供了离子化局部麻醉药分子的来源。在正常状况下，Ca^{2+} 占据着这些受体上的离子通道，离子化的局部麻醉药分子取代了 Ca^{2+}，从而产生了局麻效果。

在局部麻醉药分子式中，

$$RN + H^{+} \rightleftharpoons RNH^{+}$$

RN代表非离子化的局部麻醉药分子，RNH^{+} 代表离子化的局部麻醉药分子，H^{+} 代表氢离子。这个方程式说明在局部麻醉药溶液中，离子化的局部麻醉药分子和非离子化的局部麻醉药分子存在一种平衡（APA/PDR，2006；Bennett，1924；Jastak et al.，1995）。

如前所述，离子化的局部麻醉药分子（RNH^{+}）在溶液中占据着绝大多数，这是因为很多非离子局部麻醉药分子不稳定。当药物被注射进入体内，绝大多数呈离子化的形式，但在体内pH 7.4的条件下，离子化形式的局部麻醉药分子转变为非离子化的形式。只有非离子化形式的局部麻醉药分子才能穿透细胞膜进入细胞内。在生理条件下，

$$RN + H^{+} \rightleftharpoons RNH^{+}$$

这个方程式向左进行，即在细胞膜外向非离子化形式增多的方向进行，从而能有更多的局部麻醉药分子能够穿透细胞膜。由于局部麻醉药分子穿过细胞膜，导致细胞膜外非离子化形式的局部麻醉药分子减少，方程式将向有利于形成更多的非离子化局部麻醉药分子的方向进行。因为只有离子化形式的局部麻醉药分子才能与受体蛋白结合，在细胞内，这个反应向右进行，即向离子化局部麻醉药分子增多的方向进行。

概括地说，首先必须有非离子化的局部麻醉药分子穿过神经细胞膜，然后转变为离子化的局部麻醉药分子。只有离子化形式的局部麻醉药分子才能与细胞膜上的受体结合，阻碍钠通道。如果没有足够的非离子化的局部麻醉药分子穿过细胞膜，比较好的局麻效果也无法达到。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

炎症和局部麻醉

当局部麻醉药注射到有炎症的组织时，局部组织 pH 降低将抑制非离子化局部麻醉药分子的形成。这种抑制将导致没有足够的非离子化局部麻醉药进入神经细胞膜。难以达到满意的局麻效果或难以维持较长的时间。不仅是炎症局部的低 pH，还因为局部水肿和循环加快，局部麻醉药也更容易被清除，从而难以维持较长时间的麻醉效果。

局部麻醉药的 pKa 和 pH

生产者通过调节局部麻醉药溶液的 pH 来调整离子化和非离子化局部麻醉药分子的比例，从而达到最佳的治疗效果。溶液中离子化的局部麻醉药分子含量高的优点包括提高药物的稳定性，增加了局部麻醉药的水溶性且易于消毒。提高溶液的 pH 将使非离子化的局部麻醉药分子增多，而降低溶液的 pH 有利于提高离子化的局部麻醉药分子的浓度。在生理条件的 pH 下，离子化和非离子化的局部麻醉药分子有一适当的比例。

达到平衡时，离子化和非离子化局部麻醉药分子的浓度用 pKa 来表示，也被称为解离常数。当 pKa = pH 时，在溶液中，离子化的局部麻醉药分子（RNH^+）和非离子化的局部麻醉药分子（RN）浓度相等。

HH 方程（Henderson-Hasselbach equation）是化学中关于酸碱平衡的一个方程。pH 代表弱酸和共轭碱的动态变化，该方程通过酸解离常数（pKa）描述 pH 的变化。HH 方程为生产者提供决定溶液中离子化和非离子化分子的百分比的方法。表达式如下：

$$\text{Log}（碱／酸）= \text{pH} - \text{pKa}$$

或者，也可用这样的方式表达：

$$\text{pKa} = \text{pH} - \text{Log}（碱／酸）。$$

pKa 的临床应用

常用 5 种局部麻醉药的 pKa 范围为 7.7 ~ 8.1。临床可通过 pKa 值估算麻醉起效时间。一般情况下 pKa 越高，麻醉的起效时间越长。5 种酰胺类、酯类局部麻醉药和普鲁卡因的 pKa 值见表 4-3。与酰胺类局部麻醉比较，普鲁卡因的 pKa 为 9.1，所以它起效时间较长（6 ~ 10 min），同时维持时间较短，因此限制了在口腔科的应用。尽管有些表面麻醉药不在 7.7 ~ 8.1 这个范围，但在口腔科临床中应用效果很好，如苯佐卡因（pKa 3.5）和丁卡因（pKa 8.4）。

局部麻醉药的血管活性

酰胺类、酯类局部麻醉药和普鲁卡因的一个重要特性是它的血管活性作用。因为它们都有外周血管扩张作用，意味着在药物注射部位的血管将扩张。每种局部麻醉药的血管活性都不尽相同。阿替卡因、布比卡因、利多卡因和普鲁卡因都具有较强的血管活性，全身吸收也较甲哌卡因和丙胺卡因这两种弱的血管活性局部麻醉药强很多。

局部麻醉药的血管扩张效应是局部麻醉药的一个副作用，它限制了局麻作用的维持时间，所以在使用时需常常添加血管收缩药物。然而有一些局部麻醉药，如丙胺卡因和甲哌卡因在使用时不需要添加血管收缩药物，因为它们本身的血管活性较低。

表 4-3　口腔常用局部麻醉药的 pKa

注射药物			表面麻醉药物		
甲哌卡因	pKa=7.7	2 ~ 4 min 起效	苯佐卡因	pKa=3.5	1 ~ 2 min 起效
利多卡因	pKa=7.7	2 ~ 4 min 起效	丁卡因	pKa=8.6	10 ~ 15 min 起效
丙胺卡因	pKa=7.7	2 min 起效			
阿替卡因	pKa=7.8	1 ~ 6 min 起效			
布比卡因	pKa=8.1	2 ~ 10 min 起效			
普鲁卡因	pKa=9.1	2 ~ 5 min 起效			

来源：各产品说明书。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

由于利多卡因快速经循环吸收，而影响了其持续时间，所以如果不加血管收缩药物，一般也不在口腔科临床中应用。局麻药的血管活性不仅影响其效能和持续时间，也影响其毒性。局麻药的血管活性大，药物被吸收入循环也快，药物过量反应发生也早。血管收缩药能拮抗该作用。

局部麻醉药对 CNS 及 CVS 的作用

据报道，在实施局部麻醉后副作用的发生率为 5% ~ 10%（Atanassoff & Hartmannsgruber，2002）。CNS 易受局部麻醉药物的影响。局部麻醉药分子与神经细胞膜上的受体结合暂时不进入循环系统，未结合的局部麻醉药分子将进入局部组织和全身循环。值得注意的是，进入全身循环的局部麻醉药分子将很快作用于 CNS 和 CVS。除布比卡因外，所有口腔用的局部麻醉药影响 CVS 所需的血药浓度都远高于影响 CNS 所需的浓度（Levsky & Miller，2005）。

能造成局部麻醉药过量而产生毒性的原因主要包括注射过量、进入血管、快速分布和再吸收，缓慢的生物转化和清除。其他因素还包括年龄、体重、健康状况、注射方式（Malamed，2004b）。

对 CNS 的影响

治疗水平的局部麻醉药血药浓度，通常不对 CNS 产生影响（Jastak et al.；1995；Malamed，2004a）。但过高的血药浓度，过量的局部麻醉药会抑制 CNS。CNS 的抑制具有两个时相：首先是早期兴奋 CNS(1 期)，随后是抑制 CNS(2 期)，会有强制性痉挛、昏迷、和呼吸抑制出现（Council on Clinical Affairs，2005）。

过量局部麻醉药对 CNS 的影响最主要表现是早期的兴奋性，然而这种表现也常见于看牙时的恐惧和焦虑。如何区别是因为恐惧还是局部麻醉药过量对 CNS 的影响，临床医生应观察是否有随后的中枢抑制。如果早期的神经兴奋转化为后期的 CNS 抑制，这就是局部麻醉药过量造成的（框图 4-2），表明 CNS 的兴奋通路被药物所抑制，产生抑制 CNS 的表现。初期的兴奋性表现被认为是 CNS 的去抑制化现象。然而有些病例并没有早期的去抑制化，也就不存在早期的兴奋性表现（框图 4-3）。在第 18 章中将详细讨论恐惧和焦虑对 CNS 影响。

框图 4-2　局麻醉过量时的 CNS 临床表现

1. 烦躁、兴奋
2. 舌麻木
3. 定向紊乱
4. 嗜睡，大多由利多卡因引起
5. 血压升高、心率和呼吸增快
6. 头痛
7. 头昏
8. 无意识
9. 肌肉抽搐 / 脸面和四肢肌肉震颤
10. 口周麻木
11. 发抖，皮肤感觉冷
12. 口齿不清
13. 视觉 / 听觉障碍
14. 皮肤温暖和潮红

框图 4-3　局麻醉过量时的 CNS 临床表现

利多卡因和普鲁卡因过量中毒对中枢神经系的影响，并没有出现明显的双向性进展。通常患者不出现典型的兴奋性症状和体征，而是一开始就出现抑制性现象。

虽然，布比卡因可产生相对较长时间的麻醉，但在 5 种常用局部麻醉药中也具有更高的毒性。与其他局部麻醉药相比布比卡因毒性阈值较低，但对中枢神经系统和心血系统的敏感性相当。这一特征，随着布比卡因作用时间的延长，限制了其作为常规口腔局麻的首选药物。

来源：Levsky & Miller，2005；Malamed，2004a

对 CVS 的影响

如同局部麻醉药对 CNS 的影响，正常血药浓度的局部麻醉药对 CVS 没有明显的影响（Jastak et al.，1995）。在局部麻醉药血药浓度较高时，将对 CVS 有一定的影响。例如，过量的利多卡因和普鲁卡因会导致心血管性虚脱，同时，这两种药都具有抗心律失常的作用（框图 4-4）（Council on Clinical Affairs，2005；Malamed，2004a）。

局部麻醉药对 CVS 的影响也具有双相性（框图 4-3）。开始，心率和血压会增高，随着剂量的增大，可导致 CVS 的抑制，出现血压下降、心脏的收缩力减弱，心排出量减少。同时也影响到 CNS，产

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 4-4 局部麻醉药对 CVS 的影响

对心肌的抑制作用：
- 电兴奋性
- 传导速度
- 收缩力

对平滑肌的舒张作用的结果 *：
- 外周血管舒张

对血压的影响：
- 随剂量增加引起的低血压（以普鲁卡因和利多卡因更为明显）

* 可卡因除外
来源：Malamed，2004a

生心血管和呼吸的抑制。

以上所述的是除布比卡因之外一般局部麻醉药过量时的表现。布比卡因的中毒剂量对于 CNS 与 CVS 作用相仿。所以布比卡因更易中毒，且较其他的局部麻醉药更难逆转。例如，在动物实验中，布比卡因的毒性比利多卡因大 16 倍（Levsky & Miller，2005）。

所幸的是，绝大多数的局部麻醉药中毒具有自限性，因为药物在体内不断被生物转化。局部麻醉药对中枢神经系统和心血管系统的作用与这些药对皮肤、黏膜、牙周膜、牙髓一样，都是暂时性的。随着药物浓度降低，对中枢神经系统和心血管系统的抑制将消失。这也能够解释为什么一些小的过量都没有被发现。

局部麻醉药的药代动力学

在讨论每种药物的药理学前，应当了解所有可供口腔应用的局部麻醉药的一些共同的特性，如药代动力学，这样将更有利于了解其共性和不同。

吸收和分布

当药物进入全身血液循环时，药物会在体内重新分布（图 4-2）。高血流量的器官，如肺、脑、心脏、肾脏相对于低灌注的器官会吸收更多的药物（Malamed，2004a）。同理，在高血流量的器官注射药物也会使药物更快地离开注射部位。相反，在低灌注的器官注射药物会导致药物停留较长的时间。



图 4-2 局部麻醉药的系统循环、吸收、再分布。局部麻醉药首先在血液系统循环，然后再向全身分布。高血流量的器官，如肺、脑、心脏、肾脏相对于低灌注的器官会吸收更多的药物

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

生物转化和清除

局部麻醉药的生物转化或代谢，可减少或消除其毒性。药物在体内降解成其组成部分称为生物转化或代谢。这个过程主要通过两个途径的其中一种，或者在血液中，或者在肝脏中。在肝脏中的途径被称为 P450 酶途径。这个转化途径比通过血中能分解酯键的假性胆碱酯酶（也称为胆碱酯酶或血浆胆碱酯酶）转化途径要慢。假性胆碱酯酶主要由肝脏合成，分布很广。当其在肝脏时就称为胆碱酯酶。

通过肾脏代谢的药物通常是很少被分解的药物。

酰胺类的生物转化

布比卡因、利多卡因和甲哌卡因主要通过肝脏中的酶进行生物转化，这个途径包括一系列的步骤。甲哌卡因相对于利多卡因较难转化，布比卡因的生物转化较甲哌卡因和利多卡因更慢。

除了在肝脏，丙胺卡因在肾脏和肺中也会发生部分生物转化（Jastak et al.，1995；Prilocaine Product Insert）。

阿替卡因的生物转化比较特别。产品介绍说只有 5% ~ 10% 的阿替卡因经肝脏同工酶系统代谢，虽然是酰胺类，但其主要通过肝外途经由胆碱酯酶降低，与酯类类似（Jastak et al.，1995）。

酯类的生物转化

苯佐卡因、普鲁卡因和丁卡因通过血液中的胆碱酯酶转化。苯佐卡因和丁卡因在口腔科中作为表面麻醉药物。对于酰胺类过敏的患者，可以注射酯类局部麻醉药。虽然酯类局部麻醉药没有成品注射包装，但口腔科临床上也经常应用。

普鲁卡因通过胆碱酯酶转化速度很快。丁卡因的代谢与普鲁卡因相似但慢很多，与苯佐卡因比也要慢很多。

消除半衰期 (t 1/2)

消除半衰期是指一种药物的血药浓度降至一半时所需要的时间，也被认为是 50% 的药物被代谢所需要的时间（Malamed，2004a；Pickett & Terezhalmy，2006）（框图 4-5）。例如，利多卡因的消除半衰期是 1.6 h，意味着需要 6 个半衰期即 9h 药物才能基本被清除。在口腔科领域中应用的药物，其半衰期是不同的。了解这些不同将有利于药物的选择和治疗计划的选择（框图 4-6）。基于药代动力学原理，消除半衰期对给予最大推荐剂量后计算再给药时有很大帮助（框图 4-7）。消除半衰期短的药物需要频繁给药，但同时也能减少药物过量的发生。

各种口腔局部麻醉药的消除半衰期见表 4-4。

框图 4-5　消除半衰期 (t 1/2)

	药物	减少
	100%	
第 1 个半衰期	↓	
第 2 个半衰期	50	50%
第 3 个半衰期	25	50%
第 4 个半衰期	12.5	50%
第 5 个半衰期	6.25	50%
第 6 个半衰期	3.12	50%
	↓	

框图 4-6　消除半衰期与给药计划

哺乳期的母亲，应选择清除较快的药物，以免药物时通过乳汁进入婴幼儿体内。如阿替卡因在所有酰胺类半衰期最短，在给最大剂量后半衰期最短约 45 min。一项研究表明，口服不超过 120 mg 阿替卡因时半衰期为 16 ~ 20 min（Oertel，Ulrike，Rahn & Kirch，1999）

值得注意的事，尽管利多卡因可分布到母乳中，也没有关于哺乳期女性限制使用利多卡因的法律文件，其他局部麻醉药也是如此。

来源：ADA/PDR，2006；Oertel et al.，1999.

框图 4-7　最大推荐剂量

最大推荐剂量（MRD）是指最大安全给药剂量。MRD 是由药品生产厂家推荐的，也是通过 ADA Council on Dental Therapeutics 和 United States Pharmacopeial Convention 认可的。Malamed 认为保守的建议是要依上述推荐剂量，并考虑使用最大推荐剂量的最低值（Malamed，2004）。MRD 将在第 7 章中讨论，局部麻醉药溶液中的计算剂量和 Malamad 发表的 MRD 数据将在本文中得到应用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 4-4　消除半衰期

药　品	半衰期（h）
阿替卡因	0.75*
丙胺卡因	1.6
利多卡因	1.6
甲哌卡因	1.9
布比卡因	3.5

*Septocaine 产品说明

来源：Malamed，2004；Oertel et al.，1999.

本章问题

1. 消除半衰期是指？
   a．药物代谢一半所需时间
   b．一半药物离开系统所需时间
   c．一半药物离开血液循环所需时间
   d．全部药物离开血液循环所需时间
2. 酯类局部麻醉药是通过哪种途径代谢？
   a．肝脏
   b．血液
   c．肾脏
   d．脑
3. CNS 毒性指？
   a．CNS 中神经细胞对药物的反应
   b．药物过量导致神经细胞损伤
   c．由于血管收缩药引起 CNS 血流供应不足
   d．以上全不对
4. CVS 毒性指？
   a．血流供应不足
   b．神经细胞损伤
   c．心肌收缩力下降、血管扩张、低血压
   d．心肌收缩力下降、血管收缩、高血压
5. 麻醉药分子中哪个部分和神经细胞膜表面的受体结合阻碍去极化？
   a．钙离子
   b．麻醉药的游离碱
   c．麻醉药的阴离子
   d．麻醉药的阳离子
6. 局部麻醉药的哪个部分决定了该局部麻醉药属于酰胺类或酯类？
   a．亲脂部分
   b．亲水部分
   c．中间链
   d．卡因链
7. 以下哪项不是局部麻醉药过量引起的系统不良反应
   a．CNS 刺激
   b．心肌抑制
   c．外周血管扩张
   d．呼吸抑制

（张国良　译）

参 考 文 献

ADA/PDR Guide to Dental Therapeutics (4th ed). Montvale, NJ: Thompson PDR Corporation, 2006.

Aldrete, J. A., & Narang, R. (1975). Deaths due to local anesthesia in dentistry. Anaesthesia, 30, 685–686.

Atanassoff, P. G., & Hartmannsgruber, M. W. B. (2002). Central nervous system side effects are less important after IV regional anesthesia with ropivacaine 0.2% compared to lidocaine 0.5% in volunteers, *Canadian Journal of Anesthesia*, 49, 169–172.

Bennett, C. R. (1974). *Monheim's local anesthesia and pain control in dental practice* (5th ed). St. Louis: Mosby.

Council on Clinical Affairs: Guideline on appropriate use of local anesthesia for pediatric dental patients, *American Academy of Pediatric Dentistry*, 2005.

Covino, B. G., & Vasallo, H. G. (1976). *Local anesthetics: mechanisms of action and clinical use.* New York: Grune & Stratton.

Daniel, S. J., Harfst, S. A., & Wilder, R. S. (2008). *Mosby's dental hygiene: Concepts, Cases, and Competencies* (2nd ed). St. Louis: Mosby.

Haas, D. A., & Lennon, D. (1995). A 21-year retrospective study of reports of paresthesia following local anesthetic administration. *Journal of the Canadian Dental Association* 61(4), 319–320, 323–326, 329–330.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Hardman, J. G., Limbird, L. E., Molinoff, P. B., Ruddon, A. G., & Goodman, A. G. (1996). *Goodman and Gilman's the pharmacological basis of Therapeutics* (9th ed). New York: McGraw-Hill.

Harn, S. D., & Durham, T. M. (1990). Incidence of lingual nerve trauma and postinjection complications in conventional mandibular block anesthesia, *Journal of the American Dental Association*, 121, 523.

Haydon, D. A., & Kimura, J. E. (1981). Some effects of n-pentane on the sodium and potassium currents of the squid giant axon, *Journal of Physiology*, 312, 57–70.

Horrobin, D. F., Durand, I. G., & Manku, M. S. (1977). Prostaglandin E1 modifies nerve conduction and interferes with local anesthesic action. *Prostaglandins*, 14, 103–108.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity*. Philadelphia: Saunders.

Keetley, A., & Moles, D. R. (2001). Eastman Dental Institute for Oral Health Care Science, London. *Primary Dental Care*, 8(4), 139–142.

Kitagawa, N., Oda, M., & Totoke, T. (2004). Possible mechanism of irreversible nerve injury caused by local anesthetics: Detergent propertied of local anesthetics and membrane disruption. *Anesthesiology*, 100(4), 962–967.

Lee, A. G. (1976). Model for action of local anesthetics, *Nature*, 262, 545–548.

Levsky, M. E., & Miller, M. A. (2005). Cardiovascular collapse from low dose bupivacaine. *Canadian Journal of Clinical Pharmacology*, 12(3), e(240)–e(245).

Malamed, S. F. (2004a). *Handbook of local anesthesia* (5th ed., pp. 3–26). St. Louis: Elsevier Mosby.

Moore, P. A. (1999, April). Adverse drug interactions in dental practice: interactions associated with local anesthetics, sedatives and anxiolytics series. *Journal of the American Dental Association*, 541–554.

Oertel, R., Rahn, R., & Kirch, W. (1997). Clinical pharmacokinetics of articaine. *Clinical Pharmacokinetics*, 33, 417–425.

Oertel, R., Ulrike, E., Rahn, R., & Kirch, W. (1999). The effect of age on phamacokinetics of the local anesthetic drug articaine. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 24(6), 524–528.

Okada, Y., Suzuki, H., & Ishiyama, I. (1989). Fatal subarachnoid hemorrhage associated with dental local anesthesia. *Australian Dental Journal*, 34, 323–325.

Pickett, F. A., & Terezhalmy, G. T. (2006). *Dental drug reference with clinical applications*. Baltimore, MD: Lippincott Williams & Wilkins.

Pogrel, M. A., & Thamby, S. (2003). Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. *Journal of the American Dental Association*, 134(2), 901–907.

Prescribing information: Ravocaine and Novocain with Levophed (1993). New York: Cook-Waite, Sterling Winthrop.

Prilocaine Product Insert, Dentsply Pharmaceutical. York, PA.

Quinn, C. L. (1995). Injection techniques to anesthetize the difficult tooth, *Journal of the California Dental Association*.

Seeman, P. (1972). The membrane actions of anesthetics and tranquilizers. *Pharmacol Rev, 24*, 583–655.

Tetzlaff, J. E. (2000). Clinical pharmacology of local anesthetics. Woburn, MA: Butterworth-Heinemann.

Wilson, W., Taubert, K. A., Gewitz, M., Lockhart, P. B., Baddour, L. M., & Levison, M., et al. (2007). Prevention of ineffective endocarditis: Guidelines from the American Heart Association, by the Committee on Rheumatic Fever, Endocarditis, and Kawasaki Disease. *Circulation*, April 19, 2007, 10.1161 AHA.106.183095. Council on Cardiovascular Disease in the Young, and the Council on Clinical Cardiology, Council on Cardiovascular Surgery and Anesthesia, and the Quality of Care and Outcomes Research Interdisciplinary Working Group.

Wong, J. K. (2001). Success rate of the conventional inferior alveolar nerve block. *Journal of the Canadian Dental Association, 67*, 391–397.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 5 章

口腔局部麻醉药



目　的

- 定义和讨论本章的关键词。
- 讨论口腔局部麻醉药的相似点和不同点。
- 合理选择局部麻醉药和血管收缩药，改善局部麻醉安全性和有效性。
- 讨论和确定特殊情况下某些药物的适应证和禁忌证。
- 讨论为何有的局部麻醉药在不加血管收缩药的情况下也会取得良好麻醉效果。
- 讨论在何时以及为何加或者不加肾上腺素。

关键词

阿替卡因
布比卡因
肾上腺素
左旋异肾上腺素
最大推荐剂量(MRD)
甲哌卡因
高铁血红蛋白血症
感觉异常
丙胺卡因
普鲁卡因
血管收缩药

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Elena Gagarin

Elena Gagarin 是一名 30 岁的哺乳期妇女，需要口腔治疗来减轻她的两颗牙齿的疼痛。她主要关心的是如何摆脱痛苦，并且确保局麻药不会传给她的婴儿。她每天哺乳 3 ~ 4 h，婴儿也没有添加辅食。

哪种局麻药既能提供足够的镇痛又能保证不会在治疗 2 ~ 3 h 后传给婴儿呢？

前　言

在第 4 章中介绍了注射用局部麻醉药的药理学知识，了解了局部麻醉药的化学结构和性质的共同特征。局部麻醉药的这些特征也有助于解释各种药物在使用上的相似之处。

为了合理地应用局部麻醉药，认识药物之间的不同是很重要的。例如，一种药物可以提供安全可靠的麻醉，并且在大多数个体代谢较快，然而可能不适用于某些需要保持长时间麻醉效果的患者。在这种情况下使用长效药物可能是有益的。

本章将突出局部麻醉药的相似点和不同点以努力提高口腔麻醉的临床安全性和有效性。为了快速检索每种药物的特性，可参阅附录 5-1。

利多卡因

背　景

利多卡因是第一种酰胺类局麻药，1943 年由 Lofgren 研发。尽管当时还研发出了其他酰胺类局麻药，利多卡因仍然是衡量其他局部麻醉药的药理参数的标准。利多卡因具有起效迅速，过敏反应少的特点，半衰期 60 min 或更长。在软组织中可以维持作用 5 个小时。

利多卡因常被描述成万能药 (Jastak，Yagiela，& Donaldson，1995b)。利多卡因复合不同浓度的血管收缩药具有稳定和持久的镇痛效果，特别适用于口腔科 (Malamed，2004a；Xylocaine hydrochloride)。

尚未有利多卡因过敏反应的报道，并且与其他酰胺类局麻药没有交叉过敏反应。利多卡因有抗惊厥作用，并且广泛被用于解除痉挛或减轻痉挛程度。和其他具有抗惊厥性能的麻醉药相比，利多卡因可通过提高癫痫阈值来预防或终止皮质神经的兴奋性 (Malamed，2004a)。

口腔科使用的配比

下面提供口腔科使用利多卡因的几种配比：

2% 利多卡因纯溶液（不加血管收缩药）（图 5-1A）

2% 利多卡因加 1：10 万的肾上腺素（图 5-1B）

2% 利多卡因加 1：5 万的肾上腺素（图 5-1C）

局麻药中加血管收缩药通常有两种方式。例如利多卡因和肾上腺素的配比是：2% 利多卡因中加入 1：10 万的肾上腺素。(肾上腺素是一种血管收缩药，加入到局麻药中是为了提高局麻药的安全性和持续时间)。

持续时间

2% 利多卡因纯溶液（不加血管收缩药）

短效 = 在牙髓中持续 5 ~ 10 min，软组织中持续 6 ~ 20 min

2% 利多卡因加 1 ：10 万的肾上腺素

中效 = 在牙髓中持续 60 min，软组织中持续 180 ~ 300 min

2% 利多卡因加 1 ：5 万的肾上腺素。

中效 = 在牙髓中持续 60 min，软组织中持续 180 ~ 300 min

局部麻醉药一般分为短效，中效或长效，是基于牙髓组织和硬组织麻醉中（ADA/PDR，2006）（表 5-1）短效局麻药在牙髓组织中的半衰期为 20 ~ 40 min，中效持续时间可达 70 min。在不加血管收缩药时长效局麻药视注射技术可达 8 h，在软

表 5-1　局部麻醉药起效时间的比较

阿替卡因	中效
布比卡因	长效
利多卡因	短效 * 中效
甲哌卡因	短效 * 中效
丙胺卡因	短效 * 中效
普鲁卡因	短效

* 药物中不加血管收缩药

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

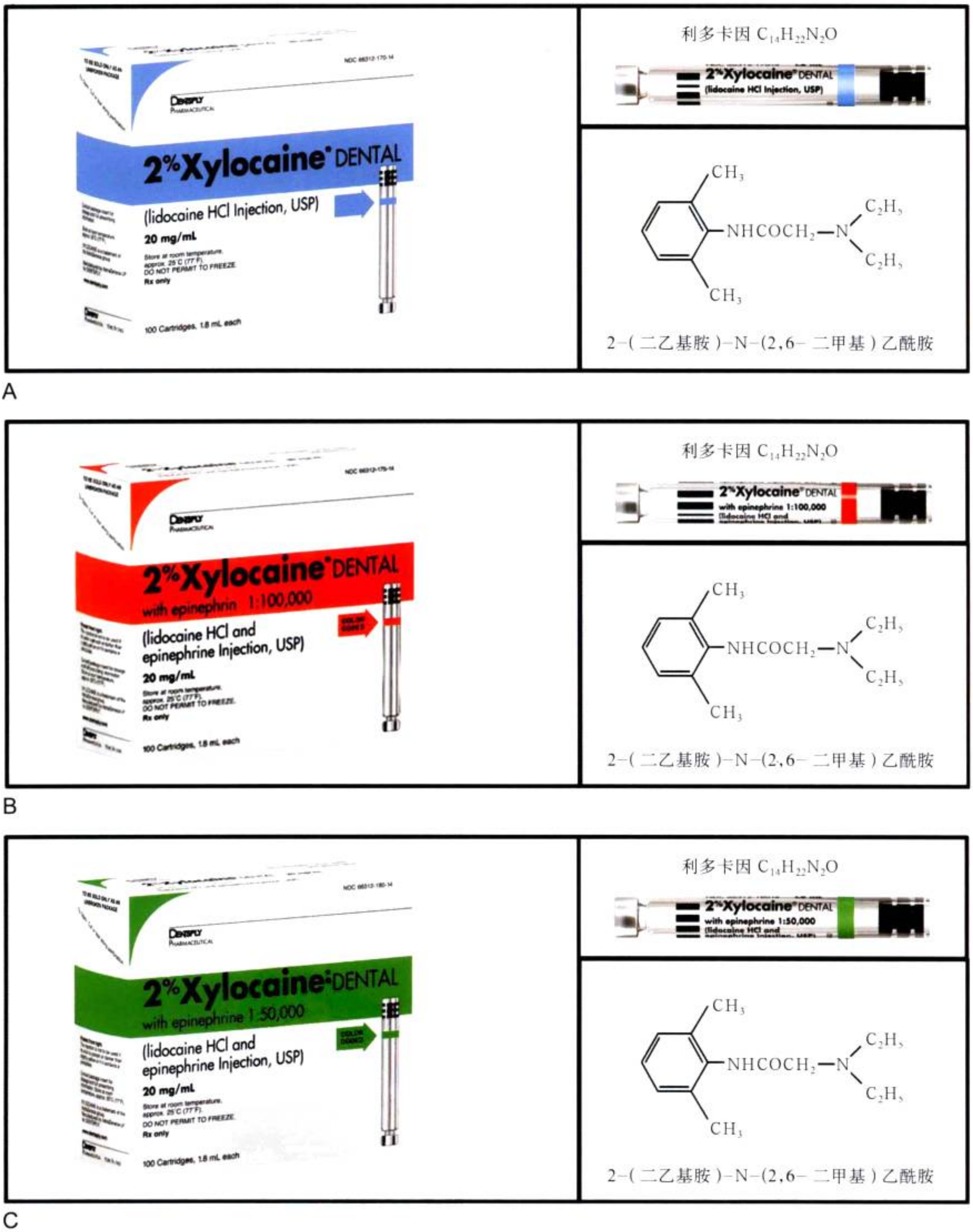


图 5-1 A. 2% 利多卡因纯溶液；B. 2% 利多卡因加 1：10 万的肾上腺素；C. 2% 含 1：5 万肾上腺素的利多卡因

来源：由 DENTSPLY Pharmaceutical 提供图片．

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

组织中的持续时间甚至更长（ADA/PDR，2006；Malamed，2004a）。

影响局麻药起效时间的关键因素是受体结合力和局麻药的血管收缩性。不加血管收缩药的利多卡因具有中等强度的蛋白质受体结合能力，同时由于其强大的血管舒张效应，所以它的持续时间很短。当加入血管收缩药时，利多卡因能提供稳定和持久的麻醉。

临床大量事实证明，对于大多数口腔科操作（附录5-1）血管收缩药通过收缩局部血管来延长局麻药物的作用时间，这在第6章中讨论。

与其他局部麻醉药的相似性

利多卡因的配比与其他酰胺类药物相比，具有很少的相似性甚至低于依替卡因。长时效的酰胺类局麻药如依替卡因已不再用于口腔麻醉。

最大推荐剂量（MRD）

4.4 mg/kg（2.0 mg/lb）

局麻药的最大推荐剂量代表药物能够被安全使用的最大量，利多卡因的最大推荐剂量为每次不超过300 mg（Tetzlaff，2000）。

利多卡因过量可引起不同于其他酰胺类局麻药过量时出现的短期兴奋或不兴奋（DeToledo，2000）。关于最大推荐剂量更详细的信息参见第7章。

相对效力

利多卡因的效力是普鲁卡因的2倍，与甲哌卡因和丙胺卡因具有同等的效力，大约是阿替卡因效力的2/3，是布比卡因的1.2倍（图5-2和5-3）。

许多口腔操作要求延长麻醉时间，而延长的麻醉令人不悦，并且可能增加自伤的危险性。正如所有的局部麻醉药一样，利多卡因在这方面并不是理想的局麻药。然而它在麻醉时间和麻醉效力方面却达到了良好的平衡点。

相对毒性

利多卡因的毒性大约是普鲁卡因的2倍，丙胺卡因与甲哌卡因、阿替卡因的毒性相似，并且毒性远低于布比卡因（约为布比卡因的1/4）（Jastak et al.，1995a；Tetzlaff，2000）（图5-4）。

尽管这些数据是正确的，但这些数据并没有涉及利多卡因在其他领域的毒性。例如，尽管数据表明利多卡因与阿替卡因具有相似的毒性，但利多卡因更易出现药物过量（Oertel，Berndt，& Kirch，1996；Simon，Vree，Gielen & Booij，1997）。研究已经证实利多卡因对中枢神经系统和心血管系统的毒性大于丙胺卡因，但对于高铁血红蛋白血症的患者来说，利多卡因的毒性远不及丙胺卡因。这些将在第10章讨论，利多卡因的毒性与甲哌卡因是相似的，布比卡因的毒性比利多卡因的更强（Marcain；Levsky& Miller，2005）（图5-4）。

所有的局部麻醉药如果误入血管可能危及生命，特别是迅速进入血管。在本章中所讨论的药物毒性均不包括误入血管的情况，而主要比较正常代谢机制下的药物毒性。例如将在本章中讨论的药物普鲁卡因是所有提到药物中毒性最弱的，但一旦误入血管也和其他药物具有一样毒性。

代　谢

利多卡因由肝脏酶代谢，肝脏酶也被称为氧化酶和酰胺酶（Tetzlaff，2000）。这个过程很复杂，涉及多个步骤，水解作用将1/3的利多卡因消除（Jastak et al.，1995；Tetzlaff，2000）。许多利多卡因的代谢产物也有药理活性，比如单乙基甘油二甲基苯胺保留了大部分利多卡因的药理活性。利多卡因的其中一个生物转化产物，2，6二甲基苯胺在过去已经受到关注，被认为是一种致癌物质（Jastak et al.，1995a）（框图5-1）。

排　泄

利多卡因以原形从肾脏中排泄量少于10%。当尿的pH降低时，排泄率更高（Tetzlaff，2000）（框图5-2）。

框图5-1　利多卡因与致癌性的关系

人们有时看到一些诉讼材料，这些材料可能涉及麻醉药剂量相关毒性。举例来说，利多卡因被认为是致癌物质，实验证明了它有引起大鼠恶性肿瘤的趋势，但是要注射大剂量后才会诱导大鼠恶性肿瘤的发生。没有证据支持利多卡因对人类具有相似的致癌性（Jastak et al.，1995a）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

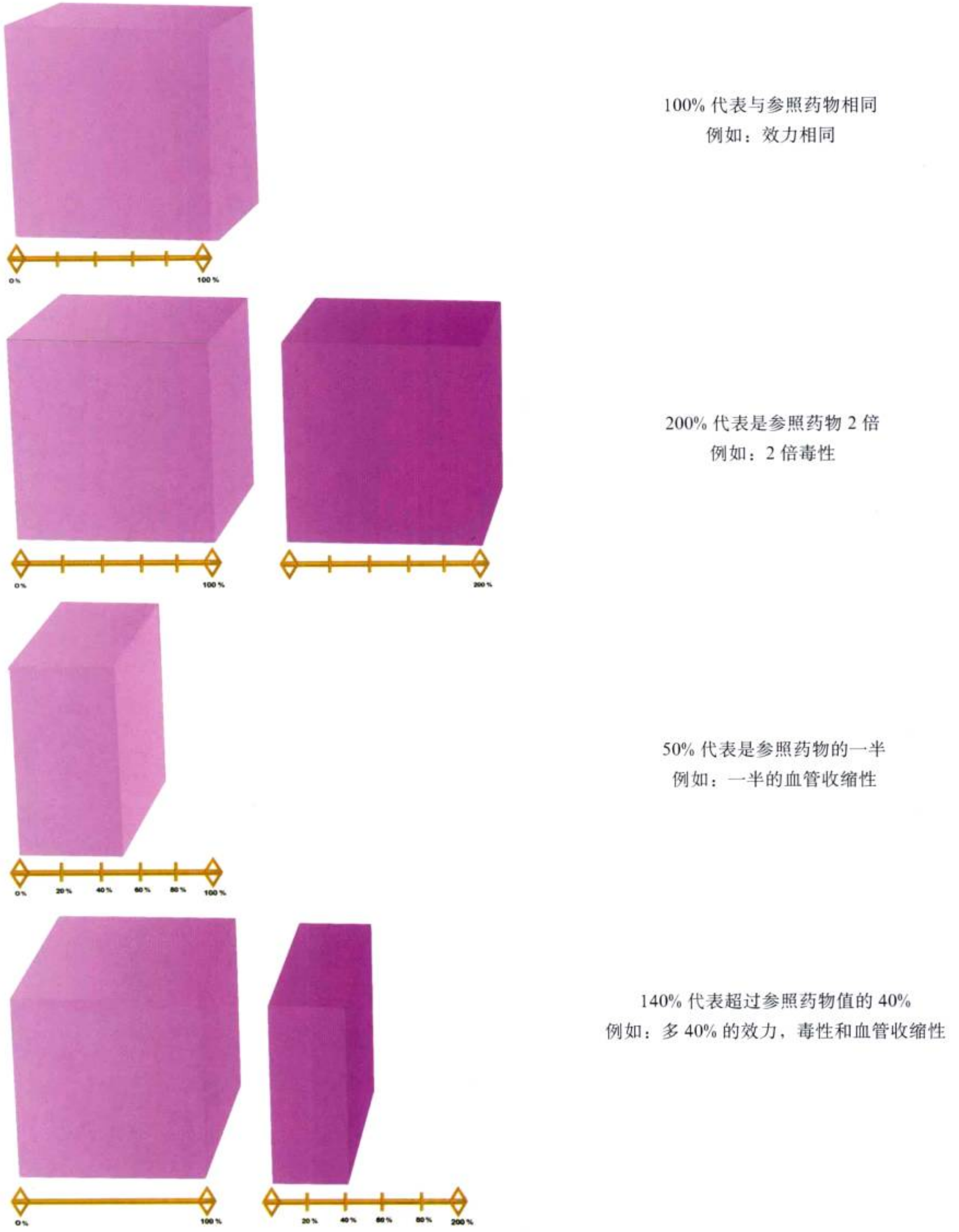


图 5-2　相对值。这个标尺将被应用于讨论和比较效力，毒性及血管收缩性

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

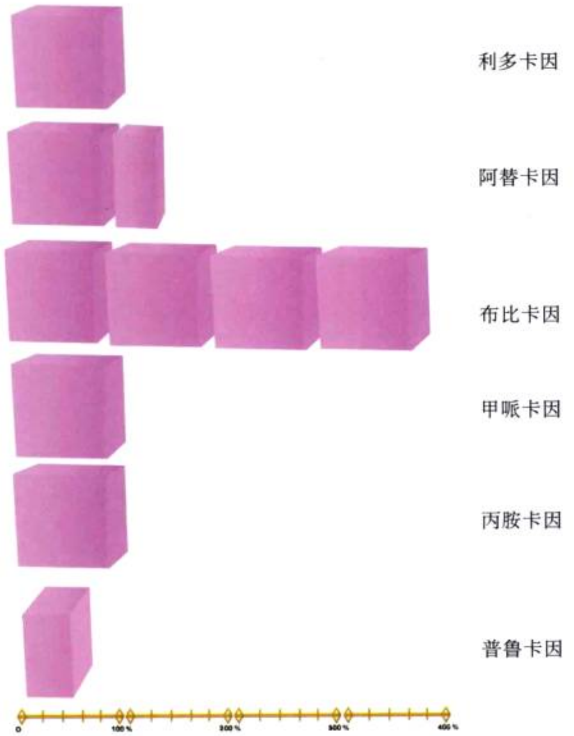


图 5-3 相对效力。局麻药与利多卡因相比的效力值

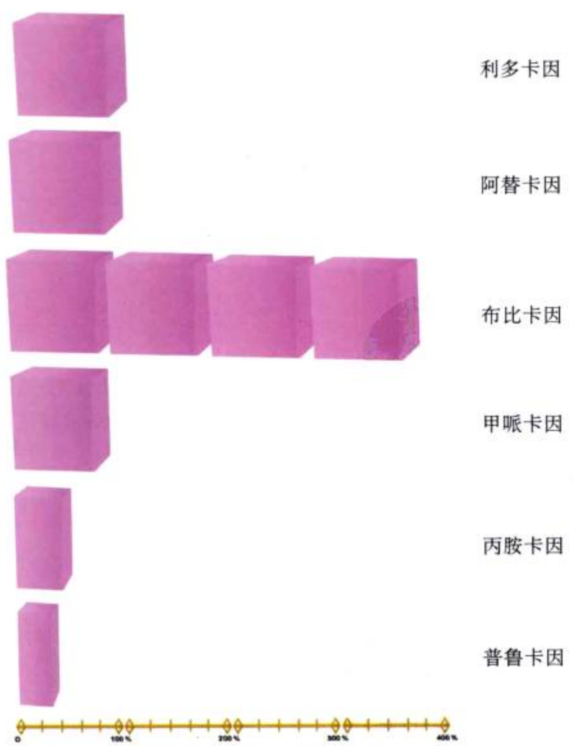


图 5-4 相对毒性。局麻药与利多卡因相比的毒性值

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 5-2　影响尿液 pH 的因素和药物排泄相关

尿中高浓度未被代谢的局麻药证实了大量局麻药分子没有被分解代谢，从而使其具有更多的毒性。有很多的因素导致尿液的 pH 降低，其中有的患者也可能接受口腔治疗。例如厌食、饥饿、肺气肿、腹泻、持续发热、频发的结石、感染、高钾（血钾水平增加），某些营养不良的素食者，以及服用一些特殊药物如利尿药，孟德立酸乌洛托品，氯化胺和醛固酮的患者表现为尿液 pH 降低。另外，未控制的糖尿病、代谢综合征，都会引起尿液 pH 降低（Kamel, Cheema-Dhadli, & Halperin, 2002；Luthra, Davids, Shafiee, & Halperin, 2004；Maalouf, Cameron, Moe, Adams-Huet, & Sakhaee, 2007；Takahashi, Inokuchi, Kobayashi, Ka, Tsutsumi, Moriwaki et al., 2007；Tetzlaff, 2000）。

血管活性

利多卡因是一种短效的强血管舒张药。与普鲁卡因相比血管扩张作用较弱，但强于丙胺卡因和甲哌卡因。利多卡因的血管扩张效应使其在临床应用时需要加用血管收缩药（图 5-5）。

解离常数（pKa）

利多卡因的 pKa 是 7.7。口腔局麻药中的 pKa 从苯佐卡因的 3.5 到普鲁卡因的 9.3。pKa 是很有价值的指标，最有效的注射用的局麻药的 pKa 范围从 7.6 ~ 8.1。利多卡因、甲哌卡因和丙胺卡因的 pKa 都是 7.7，而阿替卡因、普鲁卡因的 pKa 是 8.1（Xylocaine hydrochloride；Malamed, 2004a）（表 5-2）。

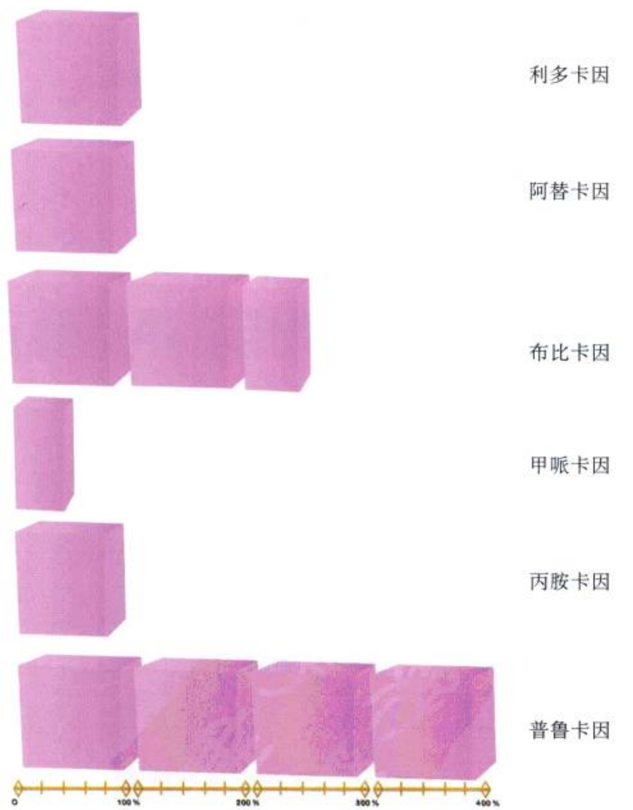


图 5-5　相对血管收缩性。局麻药与利多卡因相比的血管收缩值

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

酸碱度（pH）

利多卡因纯溶液的 pH 6.5，利多卡因中加入血管收缩药，它的 pH 是 3.3 ~ 5.5。当局部麻醉药中加入血管收缩药，它的 pH 就会下降。加入血管收缩药后酸性增加是为了避免其被氧化（表 5-2）。pH 的下降加剧注射时的疼痛。

起效时间

利多卡因的起效时间为 2 ~ 3 min。除了布比卡因的起效时间慢一点之外，大部分口腔用酰胺类麻醉药起效迅速，且在起效时间很少有差异。

血管收缩药

利多卡因中加 1 ：（5 万 ~ 10 万）的肾上腺素是有效的。前者的肾上腺素浓度是后者的 2 倍。虽然高浓度可能有良好的治疗效果，比如更强的止血作用，但是否常规使用 1 ：5 万的肾上腺素仍有疑问（Jastak et al.，1995b）。

半衰期

利多卡因的消除半衰期是 1.6 h（96 min），所有口腔局部麻醉药的消除半衰期都相对较短。有些磷酸盐的半衰期可达 10 年，适用于骨质疏松和恶性肿瘤患者。利多卡因的半衰期介于短效的阿替卡因和长效的布比卡因之间（表 5-3）。

表面麻醉

利多卡因是有效的表面麻醉药。它的有效浓度范围为 2% ~ 10%，制剂包括各类软膏、黏稠溶液和混合制剂。当用于表面麻醉时，它的起效时间为 1 ~ 2 min，达到峰值的时间是 2 ~ 5 min（Jastak et al.，1995c）。具体参见第 8 章。

妊娠分类

利多卡因属于 FDA 分类的妊娠 B 类药物。已经证实，利多卡因用于怀孕的妇女是安全的。FDA 中妊娠 B 类药物并不意味着使用 B 类药物没有任何风险，只是说在大多数情况下风险是可接受的（ADA/PDR，2006；Meadows，2001）。妊娠 B 类药物意味着：

1. 在动物或人类的研究中没有显示风险。
2. 在动物研究中显示具有一定风险，但无法证明在人类胎儿中有相同的风险。

口腔局部麻醉药和 FDA 妊娠等级评分见表 5-4，FDA 妊娠分类将在本章结尾和表 5-5 中进一步描述。

哺乳期安全

利多卡因可进入母乳（少量），需谨慎使用（ADA/PDR，2006）。

大多数局麻药应用后都将进入母乳中。药品手册中一般都说明在哺乳期谨慎使用利多卡因。

表 5-2　pKa 和 pH 的比较

药品	pKa	起效时间	pH
阿替卡因 /1 : 10 万肾上腺素	7.8	浸润：1 ~ 2 min 阻滞：2 ~ 2.5 min	4.5 ~ 5.2
阿替卡因 /1 : 20 万肾上腺素	7.8	浸润：1 ~ 2 min 阻滞：2 ~ 3 min	4.6 ~ 5.4
布比卡因 / 肾上腺素	8.1	6 ~ 10 min	3.0 ~ 4.5
利多卡因 / 肾上腺素	7.7	2 ~ 3 min	3.3 ~ 5.5
甲哌卡因	7.6	2 ~ 4 min	4.5 ~ 6.8
甲哌卡因 / 左旋异肾上腺素	7.6	1.5 ~ 2 min	3.0 ~ 3.5
丙胺卡因	7.7	2 ~ 4 min	6.0 ~ 7.0
丙胺卡因 / 肾上腺素	7.9	2 ~ 4 min	3.0 ~ 4.0
普鲁卡因 / 血管收缩药	9.1	6 ~ 10 min	3.5 ~ 5.5

来源：Product inserts for [1]Xylocaine®, [2]Citanest®, [3]Citanest Forte®, [4]Carbocaine®, [5]Marcaine® and [6]Septocaine® and for procaine, Malamed, S. F.: Handbook of Local Anesthesia, 5th ed., St. Louis, Elsevier Mosby, 2004; Drugs.com(http://www.drugs.com/mmx/ultracaine-d-s-forte.html).

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 5-3 消除半衰期

药品	半衰期（h）	比较	药品
利多卡因	1.6		利多卡因
阿替卡因*	0.75*		阿替卡因*
布比卡因	3.5		布比卡因
甲哌卡因	1.9		甲哌卡因
丙胺卡因	1.6		丙胺卡因
普鲁卡因	0.1		普鲁卡因


=1 h
= 过去的时间 h/min
= 未使用的时间

* Septocaine 药品说明。
来源：ADA/PDR，2006；Tetzlaff，2000.

表 5-4 FDA 口腔局部麻醉药的妊娠分类摘要

口腔局部麻醉药	FDA 妊娠分类
阿替卡因	C
布比卡因	C
利多卡因	B
甲哌卡因	C
丙胺卡因	B

来源：ADA/PDR，2006；Meadows，2001

甲哌卡因

背 景

甲哌卡因是由 A. F. EckenStam 作为利多卡因的替代品于 1957 年引入瑞典。尽管化学结构与布比卡因相近，但甲哌卡因的药理学性质与利多卡因类似（Carbocaine，Melamed，2004a），它的持续时间、起效时间、效力和毒性都与利多卡因很相似（Tetzlaff，2000）（图 5-6 和附录 5-1）。不同的是，甲哌卡因是一种弱的血管扩张药。3% 甲哌卡因不加血管收缩药可提供 20 ~ 40 min 牙髓麻醉，而利多卡因不加血管收缩药仅能提供 5 ~ 10 min 牙髓麻醉。对于血管收缩药是禁忌的患者，3% 甲哌卡因就显得特别有用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

与利多卡因相比，甲哌卡因具有抗惊厥作用，主要用于解除痉挛和缩短痉挛的持续时间（Malamed，2004a），类似于其他局部麻醉药的抗惊厥机制，甲哌卡因的作用也是通过减少皮质神经元的兴奋性发作来预防或终止惊厥（Malamed，2004a）。

口腔使用中的配比

3% 甲哌卡因纯溶液（不加血管收缩药）（见图 5-6A），2% 甲哌卡因加 1 ：2 万左旋异肾上腺素（图 5-6B）。（左旋异肾上腺素是一种增加甲哌卡因安全性和持续时间的血管收缩药）。

作用时间

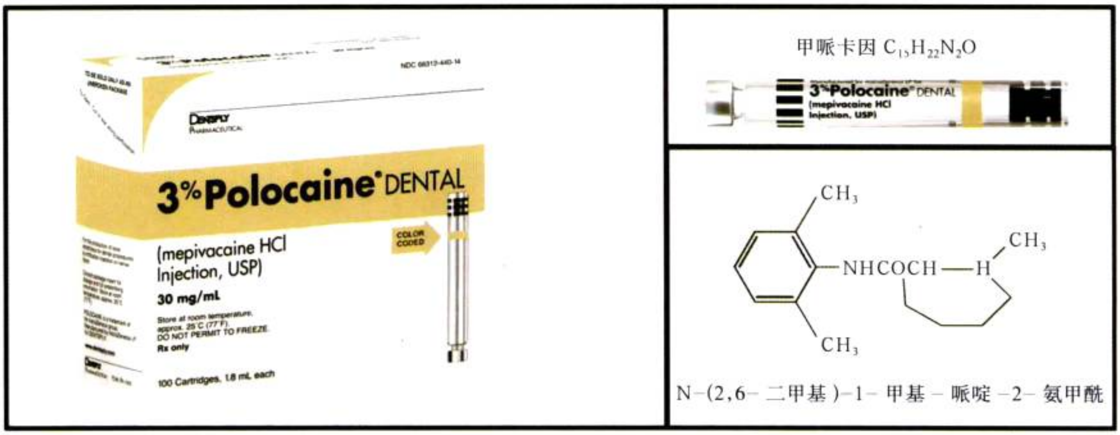
3% 纯甲哌卡因

短效 = 牙髓中 20 ～ 40 min，软组织中 120 ～ 180 min

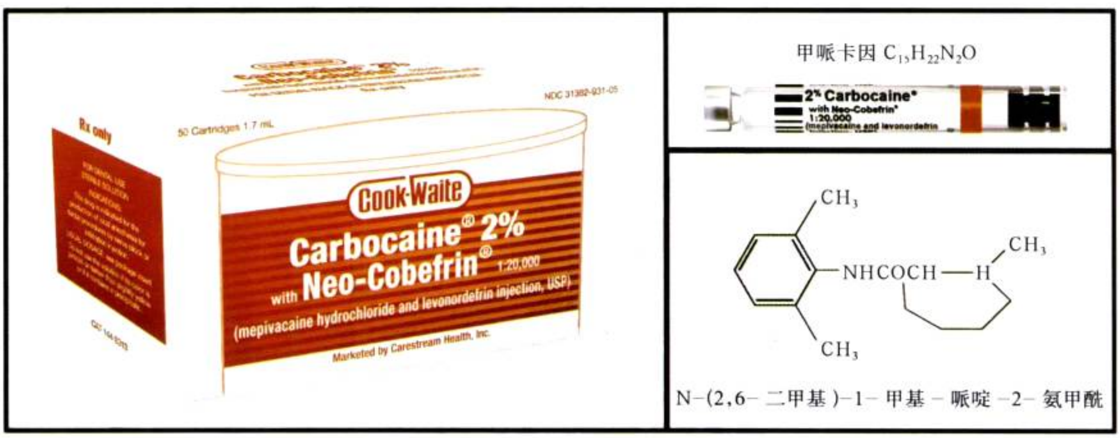
2% 甲哌卡因加 1 ：2 万左旋异肾上腺素

中效 = 牙髓中 60 min，软组织中 180 ～ 300 min

甲哌卡因不加血管收缩药在外周神经中无论浸润注射还是神经阻滞都提供了持久有效的麻醉。甲哌卡因中加血管收缩药的局麻持续时间与利多卡因中加血管收缩药相似（ADA/PRA，2006；Malamed，2004a）。



A



B

图 5-6 A. 3% 甲哌卡因纯溶液；B. 2% 甲哌卡因，1 ：2 万左旋异肾上腺素

来源：由 DENTSPLY Pharmaceutical 提供图片 .

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

与其他局部麻醉药的相似性

甲哌卡因的化学性与布比卡因相似，但持续时间不如布比卡因。甲哌卡因与利多卡因的药代动力学和药效动力学最相似，这两种药的抗惊厥性能相当（Malamed，2004a）。

最大推荐剂量

4.4 mg/kg（2.0 mg/lb），最大推荐剂量每次 300 mg。

相对效力

甲哌卡因的效力是普鲁卡因的 2 倍，与利多卡因及丙胺卡因的效力相当。是阿替卡因效力的 2/3，是布比卡因效力的 1/4（Malamed，2004a）（图 5-3）。

相对毒性

甲哌卡因的毒性是普鲁卡因的 2 倍，接近丙胺卡因的两倍；和阿替卡因相似（相似或略高于），和利多卡因相似（相似或略低于），与布比卡因相比毒性明显降低（大约是布比卡因毒性的 1/4）（图 5-4）。

不加血管收缩药的甲哌卡因的最小有效浓度是 3%。与 2% 的浓度相比，3% 的药物总量增加了 50%。

有些出版物中甲哌卡因最大推荐剂量提示其毒性大于利多卡因（Tetzlaff，2000b）。甲哌卡因注射后起初血药浓度比利多卡因高。然而，研究表明在出现毒性反应前，患者能够耐受更多的甲哌卡因。（Jastak et al.，1992b）。

研究表明，丙胺卡因和阿替卡因比甲哌卡因的耐受力更好，这主要是因为它们并非从肝脏代 谢（Citanest and Citanest Forte；Jastak et al.，1992b；Oertel，Bernst，& Kirch，1996；Tetzlaff，2000）。

代 谢

甲哌卡因在肝中代谢，但是它的代谢途径又不同于利多卡因，酰胺酶的作用对于甲哌卡因是微不足道的。1.9 h 的消除半衰期反映了其代谢途径并不有效（Jastak et al.，1995a；Tetzlaff，2000）。

排 泄

排泄率从 0 ~ 16% 不等。与其他局部麻醉药一样，当尿 pH 偏低时排泄率会增加。

血管活性

甲哌卡因是一种弱的血管扩张药，具有轻微的血管扩张作用，可以不加血管收缩药而单独使用。在 5 种口腔注射用麻醉药物中它是最弱的血管扩张药，并且纯的甲哌卡因在中枢和外周的持续时间很短（表 5-5）。

pKa

甲哌卡因的 pKa 是 7.6（表 5-2）。

表 5-5 FDA 孕期药物分类

US FOOD AND DRUG ADMINISTRATION	
A 类	充分的、严格的对照研究表明，怀孕的妇女不会使胎儿畸形的风险增加
B 类	动物研究没有发现对胎儿有害的证据，然而没有充分严格的有关怀孕的妇女的研究。或动物研究出现了不良影响，但对妊娠妇女进行充分严格的对照研究，没有发现对胎儿致畸的风险
C 类	动物研究已经显示对胎儿有不良影响，但在孕期妇女没有充分和严格的对照研究。或没有在动物中进行试验，也没有对孕期妇女进行充分严格的对照研究
D 类	严格的研究或观察已经证明在怀孕的妇女对胎儿有风险，然而治疗的获益超过潜在的风险
X 类	在对动物或怀孕的妇女研究的基础上，给予适当的临床观察，已经证实了肯定对胎儿有致畸性

来源：ADA/PDR，2006；Meadows，2001.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

pH

3% 甲哌卡因纯溶液的 pH 是 4.5 ~ 6.8。2% 含血管收缩药的甲哌卡因的 pH 是 3.5，在某些情况下，3% 甲哌卡因纯溶液由于更高的 pH 从而比其他局麻药更有优势。这种差别将在 16 章中进一步讨论，见框图 16-2 “利用 3% 甲哌卡因的药理学优势”。这些优势同样也可以延长丙胺卡因的时间（表 5-2）。

起效时间

甲哌卡因的起效时间是 1.5 ~ 2 min。类似其他口腔麻醉药物，甲哌卡因的起效十分迅速，一些医生选择 3% 甲哌卡因纯溶液作为起效相对较慢的布比卡因的补充。这种做法确保布比卡因在起效前治疗即可开始。

血管收缩药

2% 甲哌卡因中加 1 ： 2 万的左旋异肾上腺素等价于 2% 含 1 ： 10 万肾上腺素的利多卡因，能提供足够深度和持久的镇痛。

半衰期

甲哌卡因的消除半衰期是 1.9 h（114 min）。甲哌卡因的消除半衰期比利多卡因（96 min），丙胺卡因（96 min）和阿替卡因（44 ~ 45 min）（表 5-3）长。

表面麻醉

在口腔科没有含甲哌卡因的表面麻醉制药。

妊娠分类

在 FDA 中甲哌卡因的妊娠等级是 C，C 类说明应该在怀孕前使用这种药物（ADA/PDR 2006；Meadows，2001）。

哺乳期安全

还不知道甲哌卡因能否分泌到母乳中，建议谨慎使用。

丙胺卡因

背　景

丙胺卡因最初是由 Lofgren 和 Tegner 于 1953 年制备，并在 1965 年获得 FDA 认可。丙胺卡因在药理学上与甲哌卡因很相似（Citanest and Citanest Forte；EMLA Cream and Anesthetic Disc；Malamed，2004a；Oraqix）（附录 5-1）。

丙胺卡因进入市场的许诺是：具有与利多卡因相似的临床效果但相对少的毒性。遗憾的是，丙胺卡因能减少血液的携氧能力。它可导致一种特定的贫血称为高铁血红蛋白血症。这些将在第 16 章中进一步讨论。

口腔科使用的配比

下面提供了几种丙胺卡因的配比。

4% 丙胺卡因纯溶液（不加血管收缩药）（表 5-7A）

4% 丙胺卡因中加 1 ： 20 万肾上腺素（表 5-7B）

作用时间

4% 丙胺卡因纯溶液

短效（浸润）= 10 ~ 15 min 牙髓麻醉；90 ~ 120 min 软组织麻醉

中效（阻滞）= 40 ~ 60min 牙髓麻醉；120 ~ 240 min 软组织麻醉

4% 丙胺卡因加 1 ： 20 万肾上腺素

中效 = 60 ~ 90 min 牙髓麻醉；180 ~ 240 min 软组织麻醉

尽管丙胺卡因血管舒张作用很弱，但不用血管收缩药时也不能在外周持续长时间进行有效的麻醉。建议在长时间浸润麻醉时可选用 4% 丙胺卡因加 1 ： 20 万肾上腺素。

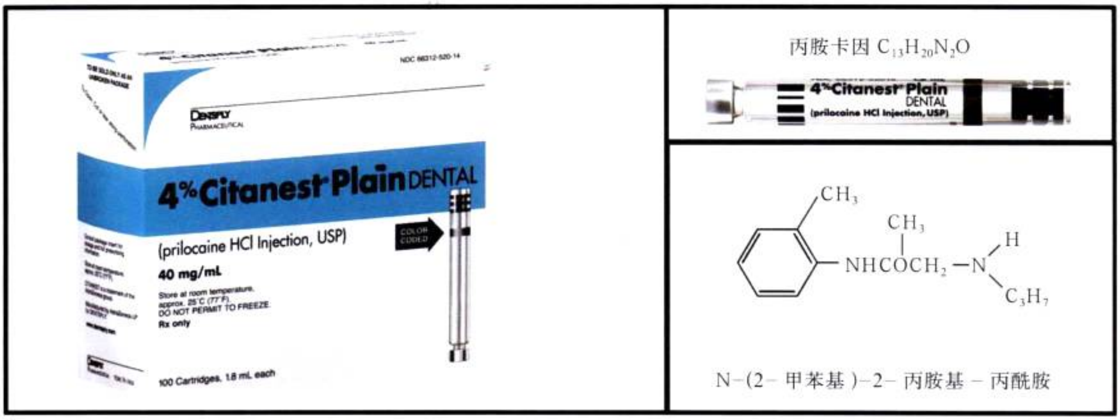
与其他局部麻醉药的相似性

丙胺卡因的芳香环连接到第 2 位的胺基上，不像利多卡因、阿替卡因和布比卡的芳香环都连接在第 3 位的胺基上。

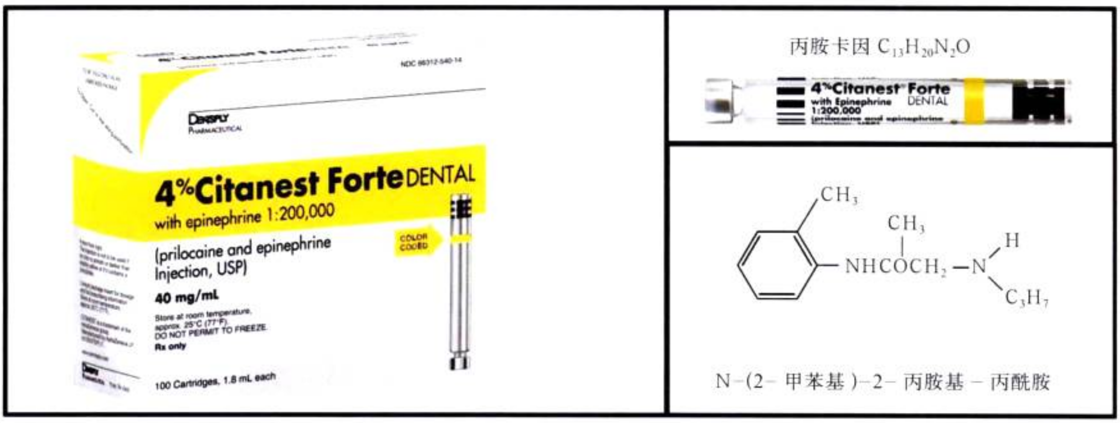
最大推荐剂量（MRD）

6.0 mg/kg（2.7 mg/lb），最大推荐剂量是每次 400 mg。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



A



B

图 5-7　A. 4% 丙胺卡因纯溶液；B. 4% 含 1∶20 万肾上腺素的丙胺卡因
来源：由 DENTSPLY Pharmaceutical 提供图片 .

丙胺卡因的过量反应罕见。4% 的丙胺卡因溶液的药物含量是 2% 溶液的 2 倍和 3% 溶液的 1.33 倍。

相对效能

是普鲁卡因效力的 2 倍，是阿替卡因效力的 2/3，是布比卡因效力的 1/4（Malamed，2004a）（图 5-3）。

相对毒性

丙胺卡因的毒性是普鲁卡因的 2 倍，比阿替卡因和甲哌卡因毒性稍弱，是利多卡因毒性的一半，其毒性远不及布比卡因（是布比卡因的 1/5）（Jastak et al.，1995a；Tetzlaff，2000）（图 5-4）。

丙胺卡因对 CNS 和 CVS 的毒性，比利多卡因低。这主要由于它有多条肝外代谢途径（Citanest and Citanest Forte；Tetzlaff，2000）。

相对毒性：特别讨论丙胺卡因的相对毒性

就像以前利多卡因毒性讨论所描述的，并不是所有的毒性都作用于 CNS 和 CVS。由于丙胺卡因的代谢产物甲苯胺可使潜在的致命性贫血的风险性增大，就像高铁血红蛋白血症。应谨慎处理有高铁血红蛋白血症风险的患者和氧合困难的患者。这在第 8 章、第 10 章和第 17 章中将会更深入地讨论。

代　谢

丙胺卡因与利多卡因、甲哌卡因相比具有简单的肝脏代谢，大多数药物在到达肝脏之前就被清除（Jastak et al.，1995a）。当肝脏不能代谢的时候，肺和肾脏就会交替参与药物清除（Jastak et al.，1995a；Cianest and Citanest Forte）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

排　泄

在尿中可发现极少的丙胺卡因和它的代谢产物(Jastak et al., 1995a)；与其他局部麻醉药一样，当 pH 偏低时会有更高的排泄率。

血管活性

丙胺卡因是一种弱的血管舒张药。尽管丙胺卡因与甲哌卡因相比具有更强的血管舒张作用，但是可以不添加血管收缩药（图 5-5）。

pKa

丙胺卡因的 pKa 是 7.9（表 5-2）。

pH

丙胺卡因纯溶液的 pH 是 6 ~ 7，含 1 ∶ 20 万肾上腺素的丙胺卡因的 pH 是 3 ~ 4（表 5-2）。

起效时间

丙胺卡因的起效时间是 2 ~ 4 min，丙胺卡因的起效时间慢于利多卡因和甲哌卡因，可以从阿替卡因的 pKa 预测它的起效时间。

血管收缩药

丙胺卡因中可以加 1 ∶ 20 万肾上腺素。丙胺卡因具有弱的血管舒张性，可适当给与少量的血管收缩药，1 ∶ 20 万肾上腺素提供了稳定的和持久的麻醉（框图 5-3）。

半衰期

丙胺卡因的消除半衰期是 1.6 h（96 min）。

尽管与利多卡因和甲哌卡因的半衰期相似，但药物的初始剂量值得注意。因为每瓶丙胺卡因注射液含 72 mg 药，是 2% 利多卡因溶液的 2 倍，比 3% 甲哌卡因纯溶液多 1/4。

> **框图 5-3　含 1 ∶ 20 万肾上腺素的局部麻醉药**
>
> 在需要限制血管收缩药用量时，含 1 ∶ 20 万肾上腺素比含 1 ∶ 10 万肾上腺素有益。许多情况下，血管收缩药应该避免或限制用于心血管疾病患者、服用抗抑郁药物的抑郁症患者或胰岛素抵抗的糖尿病患者。

表面麻醉

丙胺卡因只有结合其他药物，如利多卡因时才用于表面麻醉。两种常见的产品 Oraqix (Dentsply Pharmaceutical) 和 EMLA (Astrazeneca) 都含有 2.5% 利多卡因及 2.5% 丙胺卡因（见第 8 章）。

妊娠分类

丙胺卡因在 FDA 中的妊娠等级是 B 类，丙胺卡因的注射液和外用制剂分类均在妊娠 B 类 (ADA/PDR, 2006; Meadows, 2001)。

哺乳期安全

丙胺卡因能否分泌到母乳中还不知道，建议大家谨慎使用。

阿替卡因

背　景

阿替卡因最早由 H. Rusching 等在 1969 年研制，2000 年开始在美国被 FDA 批准使用，它的安全性和有效性和利多卡因大致相当 (Malamed, Gagnon, & Leblanc, 2001)（附录 5-1）。

虽然属于酰胺类，阿替卡因有一个完全不同的芳香环类结构和一个酯成分。这个独特的结构带来了几个有利的药物特性。不像其他的酰胺类药物，额外的酯成分使其具有迅速的生物转化能力。其硫原子所在的环形结构，使之具有很强的亲脂性，减慢阿替卡因通过神经细胞膜。由于阿替卡因可能有较明显的神经损害作用抵消了其药理学的优势。特别是下牙槽神经区和腭部注射时神经损伤的发生率更高，这些将在第 17 章中讨论。

口腔科使用的配比

下面提供了阿替卡因的配比：

4% 含 1∶10 万肾上腺素的阿替卡因（图 5-8A）

4% 含 1∶20 万肾上腺素的阿替卡因（图 5-8B）

新的局部麻醉药要求既安全又有效，就像 2% 利多卡因。当阿替卡因浓度低于 4% 时从安全角度是可取的，但它不如 2% 利多卡因效果可靠。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

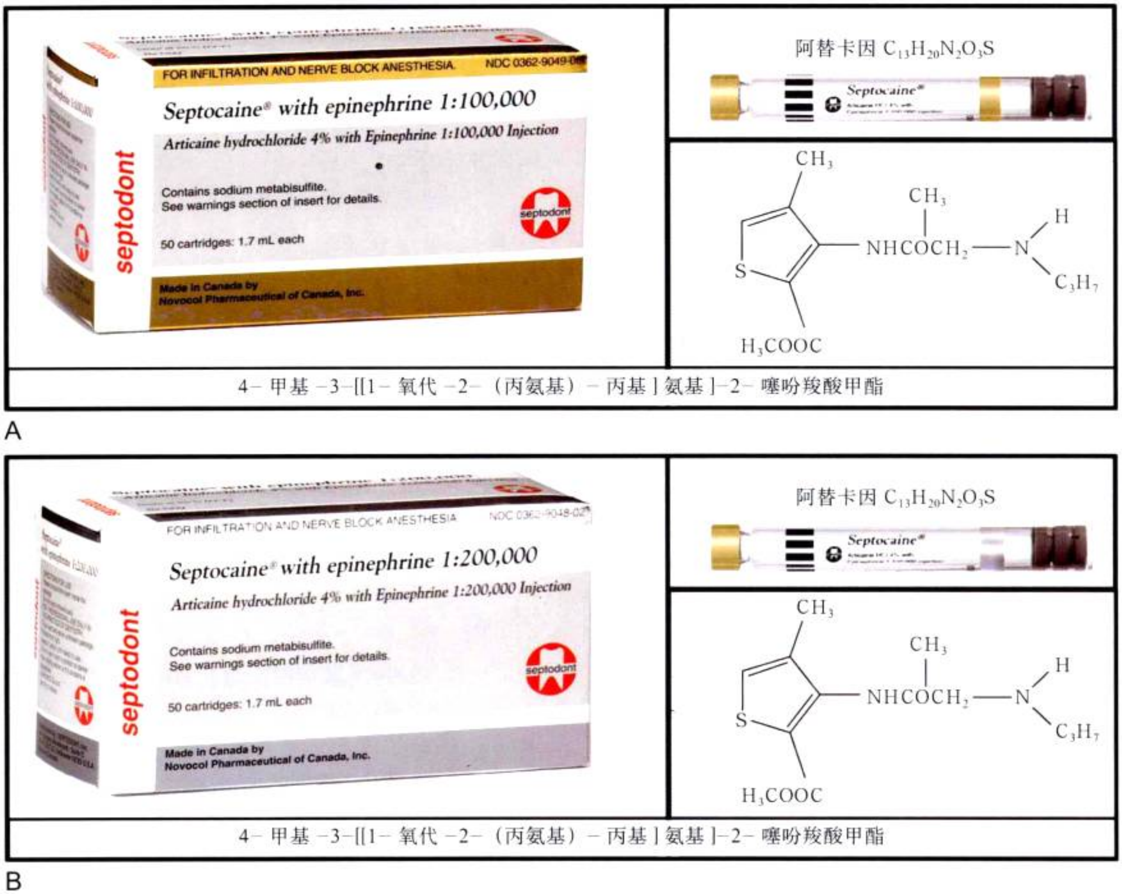


图 5-5 A. 4% 阿替卡因，1 ∶ 10 万肾上腺素；B. 4% 阿替卡因，1 ∶ 20 万肾上腺素
来源：由 DENTSPLY Pharmaceutical 提供图片 .

持续时间

4% 含 1 ∶ 10 万肾上腺素的阿替卡因：

中效 = 牙髓中 60 ~ 70 min；软组织中 180 ~ 360 min。

4% 含 1:20 万肾上腺素的阿替卡因：

中效 = 牙髓中 45 ~ 60 min；软组织中 120 ~ 300 min

虽然加 1 ∶ 20 万肾上腺素轻微缩短了持续时间，其临床效果大致与加 1 ∶ 10 万肾上腺素相当。

与其他局部麻醉药的相似性

尽管阿替卡因与丙胺卡因的结构最相似，但阿替卡因与包括丙胺卡因在内的口腔局部麻醉药在药物特性上很少有相似之处。

最大推荐剂量（MRD）

7 mg/kg（3.2 mg/lb），剂量每次 500 mg。

尽管 4% 阿替卡因与 2% 利多卡因（8.3 卡式剂量或最大 300 mg）相比浓度更高，其 MRD 在 160 磅（72 kg）体重或更大的健康个体几乎可用 7 卡式安瓿（最大 500 mg）。这意味着尽管阿替卡因的剂量是利多卡因的 1.6 倍（500 mg/300 mg），却是安全的。

相对效力

阿替卡因的效力是普鲁卡因的 2 倍多，比利多卡因、甲哌卡因与丙胺卡因强 1/3，大约是布比卡因的 1/3（Malamed，2004a）（图 5-3）。

尽管阿替卡因的效力比利多卡因高，但并不能

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

转化成临床疗效。和所有局麻药一样，个体反应的差异可以抵消任何基于药理活性考虑的预期效果。

相对毒性

阿替卡因比普鲁卡因对 CNS 和 CVS 毒性更强，比丙胺卡因的毒性稍强，比甲哌卡因和利多卡因的毒性稍弱，毒性远不及布比卡因。(Jastak et al.，1995a；Oertel，Berndt & Kirch，1996）见表 5-4，尽管阿替卡因被认为与利多卡因毒性相当，但它在口服时的毒性比利多卡因低，并且当过量时较少引起毒性反应（Jastak et al.，1995a；Oertel Berndt，& Kirch，1996）（图 5-4）。

除了潜在的 CNS 毒性和 CVS 毒性之外，大剂量阿替卡因可诱发高铁血红蛋白血症（Haas & Lennon，1995；Septocaine；Septocaine hydrochloride），阿替卡因具有较高的神经损害（感觉异常）的发生率，但实际情况却不明确。一些专家认为尽管比其他口腔局麻药发生率高，但阿替卡因的感觉异常（包括短暂的）发生率最高也只有 3/100 万（Hass & Lennon，1995；Harn & Durham，1990a；Xylocaine hydrochloride）。Pogrel 和 Thamby 认为永久性神经损伤的发生率比以前认为的更大，比如在下牙槽区是 9/26762 ~ 1/160571（Pogrel & Thamby，2000)。事实上，包括阿替卡因在内所有局麻药的真正的毒性，包括潜在毒性目前仍未知。

感觉异常

感觉异常的定义为感觉的长期或永久、部分或完全丧失或改变。幸运的是绝大多数的感觉异常是短暂的。

许多医生担心在使用阿替卡因后会出现感觉异常。缓慢注射、避免注入下牙槽神经可以降低这种风险（Haas & Lennon，1995；Malamed，2004c）。

一些权威人士不建议阿替卡因行下牙槽神经阻滞，这并不是由于证据表明阿替卡因会引起感觉异常（框图 5-4 及第 17 章），而是阿替卡因比其他药物引起感觉异常更加频繁（Haas & Lennon，1995；Dower，2007)。既然牙槽阻滞本身就是导致感觉异常的主要操作之一，因此避免用阿替卡因行下牙槽神经阻滞在某种意义上就好比当病原不明时根据感染的部位和经验选用抗生素，在即使还有很多问题不明确的情况下治疗也往往会奏效。

代　谢

与其他酰胺类麻醉药相比，阿替卡因半衰期很短。就这点来说，不但给予额外剂量是安全的，而且一旦出现毒性反应，由于消失很快，也表现出安全性(Jastak et al.，1995a；Oertel，Ulrike，Rahn，& Kirch，1999；Septocaine；Vree，Baars，Van Oss，Booij，1998)。

阿替卡因的代谢独特。5% ~ 10% 是通过肝细胞色素 P450 酶代谢的。大多数阿替卡因是通过迅速的血浆胆碱酯酶代谢成主要代谢产物——阿替卡因酸，其在到达肝脏之前就没有活性，随后进一步代谢成次要代谢产物——阿替卡因盐酸盐(van Oss，Vree，Baars，Termond，& Booij，1988；van Oss，Vree，Baars，Termond，& Booij，1989)。

排　泄

大约 2% 的阿替卡因以原形排出（Septocaine hydrochloride)。尿中排出的代谢产物还包括阿替卡因酸和少量的阿替卡因盐酸盐（Septocaine hydrochloride)。和其他局部麻醉药一样，当尿 pH 低时具有高的排除率。

血管活性

阿替卡因的血管扩张性与利多卡因相当，强于甲哌卡因和丙胺卡因，远弱于普鲁卡因和布比卡因(图 5-5)。

由于具有这种血管活性，阿替卡因需加血管收缩药。阿替卡因中加 1 ∶ 10 万肾上腺素与 1 ∶ 20 万肾上腺素效果相似。

pKa

阿替卡因的 pKa 是 7.8。

阿替卡因的 pKa 比利多卡因（7.7）稍微高一点，它在一定程度上转化成碱性分子。阿替卡因更具亲脂性，它的碱性分子对神经膜具亲和性，麻醉的起效时间快于利多卡因（表 5-2)。

pH

含 1 ∶ 10 万肾上腺素的阿替卡因的 pH 是 4.0 ~ 5.2，含 1 ∶ 20 万肾上腺素的阿替卡因的 pH 是

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

4.6 ~ 5.4（表 5-2）。

起效时间

阿替卡因浸润麻醉的起效时间是 1 ~ 2 min。

阿替卡因神经阻滞的起效时间是 2 ~ 3 min。

尽管阿替卡因起效迅速，但阿替卡因的起效时间依赖于技术（Malamed,2004a）。在浸润麻醉时，阿替卡因是 5 种口腔局麻药中起效是最迅速的，约 1 ~ 2 min。在神经阻滞时阿替卡因的起效时间和利多卡因相当，但比甲哌卡因慢 1.5 ~ 2 min。

血管收缩药

阿替卡因中加入 1 ∶ 10 万或 1 ∶ 20 万的肾上腺素是合适的。

这些配方为提供了有用的血管收缩性（框图 5-4）。

半衰期

476 mg 阿替卡因含 1∶10 万肾上腺素（相当于 6.5 卡式安瓿）时半衰期是 43 min。

476 mg 阿替卡因含 1∶20 万肾上腺素（相当于 6.5 卡式安瓿）时半衰期是 44.4 min

近期研究表明，阿替卡因的消除半衰期呈年龄和剂量依赖性(Oertel, Ulrike, et al., 1999)，当给予 60 ~ 120 mg 或 0.8 ~ 1.5 卡式安瓿时，阿替卡因的半衰期随年龄不同为 16 ~ 20 min(Oertel, Rahn, et al., 1997; Oetel, Ulrike, et al., 1999)。

> **框图 5-4　阿替卡因与感觉异常**
>
> 尽管回顾性研究报告不少，但并非所有的研究都显示阿替卡因感觉异常发生率增高具有统计学意义（Haas & Lennon, 1995）。有些研究显示出更大的感觉异常风险（Pogrel & Thamby, 2000）。一项针对阿替卡因安全性的随机双盲研究，1325 例受试者没有显示出任何特殊风险。其中 2/3 的研究对象接受阿替卡因下牙槽神经阻滞，1/3 研究对象接受利多卡因下牙槽神经阻滞。研究人员报告说“这种症状（感觉异常）出现在操作后 4 ~ 8 天，阿替卡因组 8 例(1%)，利多卡因组 5 例(1%)”(Malamed, Gagnon, & Leblanc, 2000)。阿替卡因与感觉异常的更详细的讨论见第 17 章。

只要没有特别说明，产品目录都表明阿替卡因的半衰期是年龄和(或）剂量依赖的(Septocaine hydrochloride; Zorcaine)。直到最近，一个主要的阿替卡因全球供应商指出阿替卡因的半衰期是 1.8 h。这可能影响临床决策的选择(Septocaine hydrochloride; Zorcaine)，见附录 5-1 和表 5-3。

表面麻醉

阿替卡因不能作为表面麻醉使用。

妊娠分类

在 FDA 中阿替卡因是妊娠 C 类，必须有明确和强烈的适应证才能在孕妇使用阿替卡因（ADA/PDR，2006；Meadows，2001）

哺乳期安全

还不知道阿替卡因能否分泌到母乳中，建议谨慎使用（Malamed，Gagnon，& Leblanc，2001）。

布比卡因

背　景

布比卡因于 1957 年由 A.F.Ekenston 合成并于 1972 年被 FDA 认可，它的结构基于利多卡因和甲哌卡因（Malamed，2004；Marcaine），见附录 5-1。由于它持续时间长，布比卡因在很多情况使用有限，但它有几个重要的临床适应证：

1. 当需要延长手术时间（布比卡因的麻醉持续时间达 12 h）。
2. 其他药物无法提供稳定的麻醉效果。
3. 口腔操作超过 60 ~ 90 min 或需要更长时间。

使用布比卡因需要考虑自身伤害这个因素，特别是当个体(尤其是小儿)术后创伤风险较高时(框图 5-5)。

口腔科使用的配比

下面是布比卡因的配比：

0.5% 含 1 ∶ 20 万肾上腺素的布比卡因（图 5-9）。

布比卡因与受体结合能力很强，肾上腺素的浓度可适当降低。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 5-9 0.5% 布比卡因，1：20 万肾上腺素
来源：由 DENEPLY Pharmaceutical 提供图片 .

持续时间

0.5% 含 1 ： 20 万肾上腺素的布比卡因

长效 = 长达 12 h，牙髓组织和软组织中

尽管布比卡因有强效的血管扩张作用，但由于其与钠通道的蛋白受体结合力很强，它仍有长效的麻醉能力。当用于冗长的口腔操作时，在牙髓和软组织的麻醉时间可能会持续 12 h。布比卡因能提供足够的麻醉以减轻彻夜疼痛，因此常用于手术后的镇痛。在某些药物代谢能力强的或需要延长术后镇痛时间的患者，以及口腔治疗时间过长的情况下可以使用布比卡因（框图 5-5）。

其他局部麻醉药的相似性

布比卡因与甲哌卡因在化学性质上很相似。

框图 5-5 布比卡因的特别用途和自身伤害

术后疼痛管理：当需要完善的术后镇痛时经常选择布比卡因。在这种情况下，治疗结束后可以给予布比卡因。该策略的价值在于患者能够在长达 12h 的时间内得到有效镇痛，这足以使口服止痛药的时间起效。

术后自身伤害：使用布比卡因需要考虑自身伤害这个因素，特别是当个体术后自身伤害风险较高时。对于这些患者不适合使用布比卡因。

最大推荐剂量（MRD）

1.3 mg/kg（0.6 mg/lb）

绝对 MRD 是 90 mg/ 次。

对于循环系统功能受损的患者，布比卡因不会被及时代谢和清除。由于布比卡因具有明显的心脏毒性（严重影响循环功能使药物在血液中的停留时间很长），所以，布比卡因一旦过量往往中毒症状更为严重，且不容易被逆转。

相对效力

布比卡因的效力是普鲁卡因的 8 倍多，是利多卡因、甲哌卡因和丙胺卡因的 4 倍多，是阿替卡因的 3 倍多。口腔科常用浓度为 0.5%（图 5-3）。

相对毒性

布比卡因的毒性是普鲁卡因的 8 倍多，是丙胺卡因的 5 ~ 6 倍多，是利多卡因、甲哌卡因和阿替卡因的 4 倍多，布比卡因对 CNS 和 CVS 的毒性大致相等（Levsky & Miller，2005）。一旦过量，由于布比卡因的冗长的半衰期和早期即引起循环功能受累，因此一旦用药过量症状难以逆转，麻醉风险显著增大（Levsky & Miller，2005）（图 5-4）。

在口腔医学，由于以下两个原因使布比卡因的不良反应的报道较少：口腔科用的弹筒式注射器能提供精确剂量以及更低的最大推荐剂量，而临床医学使用的 MRD 是其 2.5 倍。（Jastak et al.，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1995；Levsky & Miller；Younessi & Punnia-Moorthy，1999）。尽管选择布比卡因时要谨慎，但对于某些良好的适应证（治疗时间较长或需要术后镇痛）时也不应犹豫（Younessi & Punnia-Moorthy，1999）。

代 谢

布比卡因的代谢复杂，肝脏提供了主要的酰胺酶代谢途径（Malamed，2004a），与其他局部麻醉药相比，布比卡因的生物转化慢得多（Tetzlaff，2000）。

排 泄

大约 16% 以原形从尿中排出（Malamed，2004a）。与其他局麻药相似，当尿 pH 低时，排泄率高。

血管活性

尽管布比卡因是一种非常有效的血管扩张药，但它具有较强的蛋白受体结合力（图 5-5）。

与利多卡因、甲哌卡因、阿替卡因、丙胺卡因相比，布比卡因更具血管扩张作用。它的独特性不仅在于是本章中讨论到血管扩张作用排第二的局麻药（普鲁卡因排第一），而且还在于其是口腔局麻药中麻醉维持时间最持久的。

pKa

布比卡因的 pKa 是 8.1，布比卡因高的 pKa 使其起效时间更慢。当使用布比卡因麻醉时，可以复合其他起效较快的局麻药如甲哌卡因和利多卡因，让治疗更早开始（表 5-2）。

pH

含 1∶20 万肾上腺素的布比卡因的 pH 是 3 ~ 4.5（表 5-2）。

起效时间

布比卡因的起效时间是 6 ~ 10 min，布比卡因在所有注射用口腔局麻药中起效最慢，在大多数情况下比甲哌卡因和阿替卡因慢 5 ~ 10 min。

血管收缩药

布比卡因可以加用 1 ∶ 20 万的肾上腺素。

在口腔麻醉中，布比卡因由于强烈的血管舒张作用需要加用肾上腺素。由于布比卡因的麻醉作用强大，仅需要最低剂量的肾上腺素。

半衰期

布比卡因的消除半衰期是 2.7 h（162 min），在所有口腔注射用局麻药中，布比卡因的半衰期最长（表 5-3）。

表面麻醉

布比卡因不能用于表面麻醉。

妊娠分类

在 FDA 中布比卡因是妊娠 C 类。

如前所述，布比卡因不适合在口腔治疗中常规使用，包括怀孕时（ADA/PDR，2006；Meadows，2001）。在使用任何妊娠 C 类药物前仔细阅读说明书是必要的。

哺乳期安全

布比卡因能否分泌到母乳中是未知的，建议谨慎使用（表 5-4）。

普鲁卡因

背景

为了消除可卡因的成瘾性、相关的全身毒性和局部组织损伤，普鲁卡因作为可卡因的替代药物由 Alfred Einhorn 在 1900 年早期引进（Tetzlaff，2000），见附录 5-1。

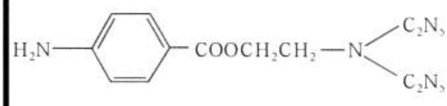
普鲁卡因不再用于口腔麻醉。事实上，包括普鲁卡因在内，目前已没有酯类局部麻醉药用于口腔麻醉。然而作为普鲁卡因的商品名——奴佛卡因以往一直是口腔局部麻醉的同义词，这里也主要讨论以前酯类局麻药的应用情况（Malamed，2004a）。

有一个罕见的病例：患者对所有的酰胺类局部麻醉药过敏，这时则应该选择普鲁卡因或其他酯类麻醉药。尽管没有口腔医学专用包装，可选临床医学用瓶装普鲁卡因和其他酯类麻醉剂，使用皮下注射针（图 5-10）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



普鲁卡因 $C_{13}H_{20}N_2O_2$



2-（二乙胺）乙基 4- 氨基苯甲酸酯

图 5-10　2% 普鲁卡因，1：10 万肾上腺素

口腔科使用的配比

尽管目前还没有口腔科专用弹筒式注射器，可选择以下配比的瓶装普鲁卡因（Malamed，2004a）：

2% 普鲁卡因纯溶液（不加血管收缩药）

4% 普鲁卡因纯溶液（不加血管收缩药）

2% 含 1：10 万肾上腺素的普鲁卡因

4% 含 1：10 万肾上腺素的普鲁卡因

持续时间

2% 普鲁卡因纯溶液

4% 普鲁卡因纯溶液

超短效 = 软组织中 15 ~ 30 min，不用于牙髓。

2% 含 1：10 万肾上腺素的普鲁卡因

4% 含 1：10 万肾上腺素的普鲁卡因

中效：牙髓中 60 min。

普鲁卡因是一个强效的血管扩张药，并且能迅速被血浆胆碱酯酶代谢。尽管加入血管收缩药的持续时间是 60 min，和利多卡因相比还是有大量的普鲁卡因口腔麻醉不完全的发生。考虑到普鲁卡因过敏反应的高发生率，可以理解其为何从口腔麻醉市场上消失。

和其他局部麻醉药的相似性

普鲁卡因与丁卡因相似，彼此都为酯类局麻药。与其他很多局麻药一样，普鲁卡因也是抗惊厥药（Tetzlaff，2000）。

最大推荐剂量（MRD）

请参考产品信息手册。

只要没有误入血管，并且不超过 MRD，药物过量的可能性很低（Tetzlaff，2000）。

相对效力

普鲁卡因的效力明显低于其他口腔麻醉用酰胺类药物（Malamed，2004a）。正因如此，加上普鲁卡因诱导过敏反应的高发生率，在 1989 年厂商最终决定停止生产装有普鲁卡因的口腔弹筒式注射器。

它的效力是利多卡因、甲哌卡因、丙胺卡因的 1/2，是阿替卡因的 1/3，仅仅是布比卡因效力的 12%。除非没有酰胺类可用，一般不选择普鲁卡因口腔麻醉（图 5-3）。

相对毒性

与酰胺类局麻药相比，普鲁卡因毒性较低。由于是通过血浆胆碱酯酶迅速代谢，无须肝脏进行生物转化，其安全性是 6 种局麻药中最大的。然而当发生血管内注射时，血药浓度快速上升会抑制血浆胆碱酯酶活性而增加了其潜在毒性（Tetzlaff，2000）（表 5-4）。

普鲁卡因是对氨基苯甲酸的衍生物，也是其主要代谢产物。对氨基苯甲酸是普鲁卡因过敏反应的主要原因（Jastak et al.，1995a）。和酰胺类相比，普鲁卡因的过敏反应的发生率很高（Wilson，Deacock，Downie，& Zaki，2000）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

代谢

普鲁卡因是通过血浆胆碱酯酶迅速代谢，没有经过肝脏进行生物转化（Malamed，2004a；Tetzlaff，2000）。

排泄

超过 2% 以原形从肾脏排泄（Malamed，2004a），当尿液中 pH 偏低时，排泄率就增加。

血管活性

普鲁卡因是强的血管舒张药，见图 5-5。

pKa

普鲁卡因的 pKa 是 9.1。

由于的普鲁卡因的 pKa 很高，早期很少有碱性分子，故麻醉的起效时间很慢。除了碱性分子少外，普鲁卡因脂溶性也较差（Tetzlaff，2000）（表 5-2）。

pH

普鲁卡因纯溶液的 pH 是 5 ~ 6.5。

加血管收缩药的普鲁卡因的 pH 是 3.5 ~ 5.5。

事实上，由于普鲁卡因纯溶液在口腔麻醉中是无用的，因此纯溶液较高的 pH 并不重要的。当加入血管收缩药，pH 水平下降到接近其他配比液的水平。

起效时间

普鲁卡因的起效时间是 6 ~ 10 min。

普鲁卡因与布比卡因的起效时间差不多，普鲁卡因的 pKa 高达 9.1。

血管收缩药

普鲁卡因可以加用 1∶10 万的肾上腺素。

半衰期

普鲁卡因的消除半衰期是 6 min。

由于它迅速的通过血浆胆碱酯酶的水解作用，普鲁卡因是所有口腔注射用局部麻醉药中消除半衰期最短的（表 5-3），它是一种安全的药物（Tetzlaff，2000）。

表面麻醉

在口腔麻醉中没有将普鲁卡因列入表面麻醉药（Tetzlaff，2000）。

妊娠分类

普鲁卡因在 FDA 的妊娠分类是 B 类。

普鲁卡因在妊娠中的安全性等同于利多卡因和丙胺卡因（ADA/PDR，2006；Meadows，2001）。

普鲁卡因能否分泌到母乳中仍未知，提醒大家谨慎（ADA/PDR，2006）。

在确定怀孕时安全使用一种药物，应该咨询 FDA 指南和处方信息。FDA 在妊娠药物分类的表格中提供指导意见，该意见可从网站 http://www.fda.gov 获得。下面的解释描述了在本章中涵盖的局部麻醉药妊娠分类，

A 类——没有显示增加胎儿致畸的风险性。

B 类——动物实验无致畸风险的增加但无孕妇对照组，或动物实验增加致畸风险，但孕妇对照组无危险的证据。

C 类——没有足够的信息来确定是否致畸。

FDA 妊娠分类的完整信息和它们的原理见表 5-5。

口腔局部麻醉药包括表面麻醉药，一般属于 B 类和 C 类。注射用和表面麻醉用利多卡因、丙胺卡因和小剂量肾上腺素（比如含 1∶10 万肾上腺素的 2% 利多卡因），是妊娠 B 类。阿替卡因、苯佐卡因、左旋异肾上腺素、甲哌卡因以及大剂量的肾上腺素是妊娠 C 类。这意味着在怀孕期间利多卡因、丙胺卡因和小剂量肾上腺素不会诱导或使胎儿致畸的风险性增加，可以安全使用，但没有证据证明其绝对安全。阿替卡因、布比卡因，左旋异肾上腺素、甲哌卡因和大剂量肾上腺素在动物研究中提示有伤害，但没有涉及对妊娠妇女和胎儿安全性的研究，因而不一定安全。在使用 C 类药物前一定要仔细考虑。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例处理：Elena Gagarin

虽然大多数药物可能出现在母乳，这并非特别问题。酰胺类属于首关药物，意味着药物首先通过肝脏消除后，只有少量存在于母乳中。尽管给哺乳期妇女局部麻醉药并非重大问题，然而就母亲而言，尽量选择阿替卡因，因为阿替卡因既具有酰胺类麻醉效果，又能快速通过拟胆碱酯酶代谢。

病例讨论 即使是给予最大安全剂量阿替卡因的半衰期也只有大约 45 min。当口内给药且低于最大剂量时，半衰期更短。药物水平下降到最初水平（仅仅是初始剂量的 1/8 ~ 1/16）只需 3 h。相比之下，3 h 后利多卡因血药水平只下降到初始剂量的 1/2。如果哺乳期妇女衡量她们的口腔操作时间，并且使用阿替卡因，药物的不良反应的可能性将显著减少。如果需要下颌骨阻滞，Gow-Gates 或 Vazirani-Akinosi 技术是值得推荐的，因为下牙槽阻滞可能会增加感觉异常的风险。

本章问题

1. 最大推荐剂量（MRD）的定义？
   a. 在所有情况下都安全的剂量
   b. 150 磅（68 kg）的成人可耐受的剂量
   c. 在任何情况下都不能超过的剂量
   d. 局麻药的安全使用指南
2. 阿替卡因的代谢特点是？
   a. 25% 通过肝脏代谢
   b. 主要通过血浆胆碱酯酶代谢
   c. 大部分以原形经尿液排出
   d. 与普鲁卡因相似
3. 当一名伴有严重心血管系统疾病和肝脏功能受损的患者来就诊。以下哪项最适合作为该患者上颌骨右侧阻滞的局部麻醉药？
   a. 2% 利多卡因，1 ∶ 10 万肾上腺素
   b. 3% 甲哌卡因的纯溶液
   c. 4% 阿替卡因，1 ∶ 20 万肾上腺素
   d. 0.5% 布比卡因，1 ∶ 10 万肾上腺素
4. 一名牙周病学医生要求给上颌骨左侧腭部组织止血，以下哪种药物配比具有最强的止血效果？
   a. 2% 甲哌卡因，1 ∶ 2 万左旋异肾上腺素
   b. 4% 丙胺卡因，1 ∶ 20 万肾上腺素
   c. 2% 利多卡因，1 ∶ 5 万肾上腺素
   d. 4% 阿替卡因，1 ∶ 10 万肾上腺素
5. 局麻药的哪种特性决定其在没有血管收缩药的情况下的麻醉效果？
   a. 效能
   b. 血管活性
   c. pKa
   d. 亲脂性
6. 一名患者正接受三环类抗抑郁药和 β 阻滞剂治疗，以下哪种药物配比合适？
   a. 2% 利多卡因，1 ∶ 10 万肾上腺素
   b. 2% 甲哌卡因，1 ∶ 2 万左旋异肾上腺素
   c. 3% 甲哌卡因纯溶液
   d. 4% 阿替卡因，1 ∶ 20 万肾上腺素
7. 高铁血红蛋白血症与以下哪种药物有关？
   a. 利多卡因
   b. 甲哌卡因
   c. 丙胺卡因
   d. 布比卡因
8. 以下局麻药按 CNS 和 CVS 毒性从大到小排列是？
   a. 布比卡因，甲哌卡因，利多卡因，丙胺卡因，阿替卡因
   b. 布比卡因，甲哌卡因，利多卡因，阿替卡因，丙胺卡因
   c. 布比卡因，甲哌卡因，阿替卡因，利多卡因，丙胺卡因
   d. 布比卡因，利多卡因，甲哌卡因，阿替卡因，丙胺卡因

（张国良　译）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

ADA/PDR Guide to Dental Therapeutics (4th ed.). Montvale, NJ: Thompson PDR Corporation, 2006.

Atanasov, N., Popivanova, N., & Yochev, S. (1981). Liver carboxylesterase in the serum of viral hepatitis patients. *Folia Med (plovdiv), 23*(3–4), 61–63.

Carbocaine: Prescribing information available from Carestream Health, Atlanta, GA; www.kodakdental.com.

Chan, Lingtak-Neander, PharmD, BCNSP, Associate Professor, Department of Pharmacy and Graduate Program in Nutritional Sciences, University of Washington, Seattle, WA. Personal correspondence.

Citanest and Citanest Forte: Prescribing information available from AstraZeneca, Wilmington, DE; www.astra.com.

Daniel, S. J., Harfst, S. A. (2007). *Dental hygiene concepts, cases, and competencies* (2nd ed.). St. Louis: Mosby.

Dasgupta, D. D., Tendulkar, B. A., Paul, T. T., Satoskar, R. S. (1984) Comparative study of centbucridine and lignocaine for subarachnoid block. *Journal of Postgraduate Medicine, 30*, 207–209.

De Toledo, J. C. (2000). Lidocaine and seizures, *Therapeutic Drug Monitoring,* 22, 320–322.

Dower, J. S. (2007). Letter to the American Dental Association: Anesthetic study questioned. Journal of the *American Dental Association, 138*(6), 708–709.

Dower, J. S. (2003, February). Areview of paresthesia in association with administration of local anesthesia. *Dentistry Today,* 8–13.

EMLA Cream and Anesthetic Disc: Prescribing information available from Astra Pharmaceuticals, Wayne, PA; www.astra.com. 1999.

Haas, D. A., & Lennon, D. (1995). A 21-year retrospective study of reports of paresthesia following local anesthetic administration. *Journal of the Canadian Dental Association, 61*(4), 319–320, 323–326, 329–330.

Harn, S. D., & Durham, T. M. (1990a). Incidence of lingual trauma and postinjection complications in conventional mandibular block anesthesia. *Journal of the American Dental Association, 121*(4), 519–523.

Harn, S. D., & Durham, T. M. (1990b). Incidence of lingual nerve trauma and postinjection complications in conventional mandibular block anesthesia. *Journal of the American Dental Association, 121*(4), 523.

Hawkins, M. (2006, October 16). *Local anesthesia: Technique and pharmacology, problems and solutions.* ADAAnnual Session. Las Vegas, NV.

Hjelle, J. J., & Grauer, G. F. (1986). Acetaminophen-induced toxicosis in dogs and cats, *Journal of American Veterinary Medical Association, 188*(7), 742–749.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995a, pp. 87–126). *Local anesthesia of the oral cavity.* Philadelphia: Saunders.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995b, pp. 96–98). *Local anesthesia of the oral cavity.* Philadelphia: Saunders.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995c, p. 115). *Local anesthesia of the oral cavity.* Philadelphia: Saunders.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995d, p. 100–102). *Local anesthesia of the oral cavity.* Philadelphia: Saunders.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995e, p. 104–107). *Local anesthesia of the oral cavity.* Philadelphia: Saunders.

Kamel, K. S., Cheema-Dhadli, S., & Halperin, M. L. (2002). Studies on the pathophysiology of the low urine pH in patients with uric acid stones. *Kidney International, 61*,988–994.

Kitagawa, N., Oda, M., Totoke, T. (2004). Possible mechanism of irreversible nerve injury caused by local anesthetics: Detergent properties of local anesthetics and membrane disruption. *Anesthesiology, 100*(4), 962–967.

Levsky, M. E., & Miller, M. A. (2005, October 24). Cardiovascular collapse from low dose bupivacaine. *Canadian Journal of Clinical Pharmacology, 12*(3), e240–245.

Luthra, M., Davids, M. R., Shafiee, M. A., & Halperin, M. L. (2004). Anorexia nervosa and chronic renal insufficiency: Aprescription for disaster. *Quarterly Journal of Medicine, 97*, 167–178.

Maalouf, N. M., Cameron, M. A., Moe, O. W., AdamsHuet, B., & Sakhaee, K. (2007). Low urine pH: A novel feature of the metabolic syndrome. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology, 2*, 883–888.

Malamed, S. F. (2004a) *Handbook of local anesthesia* (5th ed., pp. 27–81). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F. (2004b) *Handbook of local anesthesia* (5th ed., pp. 60–61). St. Louis: Elsevier Mosby.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Malamed, S. F. (2004c) *Handbook of local anesthesia* (5th ed., pp. 213–217). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F. (2004d) *Handbook of local anesthesia* (5th ed., pp. 349–360). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F., Gagnon, S., & Leblanc, D. (2001). Articaine hydrochloride: A study of the safety of a new amide local anesthetic. *Journal of the American Dental Association, 132,* 177–185.

Malamed, S. F., Gagnon, S., & Leblanc, D. (2000). Efficacy of articaine: A new amide local anesthetic. *Journal of the American Dental Association, 131,* 635–642.

Marcaine 0.5%: Prescribing information available from Eastman Kodak, Rochester, NY; www.kodakdental.com.

Meadows, M. (2001, May–June). Pregnancy and the drug dilemma. *FDA Consumer Magazine.*

Moore, P. A. (1999, April) Adverse drug interactions in dentalpractice: Interactions associated with local anesthetics,sedatives and anxiolytics. *Journal of the American DentalAssociation,* 541–554.

Oertel, R., Berndt, A., & Kirch, W. (1996). Saturable in vitro metabolism of articaine by serum esterases: Does it contributeto the persistence of the local anesthetic effect? *RegionalAnesthesia and Pain Medicine, 21,* 576–581.

Oertel, R., Rahn, R., Kirch, W.: Clinical pharmacokinetics ofarticaine. *Clinical Pharmacokinetics, 33,* 417–425, 1997.

Oertel, R., Ulrike, E., Rahn, R., & Kirch, W. (1999). The effectof age on phamacokinetics of the local anesthetic drug articaine. *Regional Anesthesia and Pain Medicine, 24*(6), 524–528.

Oraqix: Prescribing information available from Dentsply Pharmaceuticals, York, PA, www.dentsplypharma.com.

Park, C. J., Park, S. A., Yoon, T. G., Lee, S. J., Yum, K. W., & Kim, H. J. (2005, September). Bupivacaine induces apop tosis via ROS in the Schwann cell line. Journal of Dental Research, 84(9), 852–857. Pogrel, M. A., Schmidt, B. L., Sambajon, V., & Jordan, R. C. K. (2003). Lingual nerve damage due to inferior alveolar nerve blocks: Apossible explanation. *Journal of the Amer ican Dental Association, 134*(2), 195–199.

Pogrel, M. A., &, Thamby, S. (2000). Permanent nerve involve ment resulting from inferior alveolar nerve blocks. *Journal of the American Dental Association, 131*(7), 901–907.

Prescott, L. F. (1996). *Paracetamol (acetamino-phen): A criti cal bibliographic review.* Philadel-phia: Taylor & Francis. Septocaine hydrochloride: Prescribing information avail able from Septodont, Inc., New Castle, DE; www .septodontinc.com.

Simon, M. A., Vree, T. B., Gielen, M. J., & Booij, L. H. (1997, April). Comparison of the disposition kinetics of lidocaine and (+/-) prilocaine in 20 patients undergoing intra venous regional anaesthesia during day case surgery. *Journal of Clinical Pharmacology and Therapeutics, 22,* 141–146.

Takahashi, S., Inokuchi, T., Kobayashi, T., Ka, T., Tsutsumi, Z., Moriwaki, Y. et al. (2007). Relationship between in sulin resistance and low urinary pH in patients with gout, and effects of PPAR alpha agonists on urine pH. *Hormone and Metabolic Research, 39*(7), 511–514.

Tetzlaff, J. E. (2000). Clinical pharmacology of local anes thetics (1st ed.). Woburn, MA: Butterworth-Heinemann.

Vacharajani, G. N., Parikh, N., Paul, T., & Satoskar, R. S. (1983). Acomparative study of centbucridine and lidocaine in dental extraction. *International Journal of Clinical Phar macology Research, 3*(4), 251–255.

van Oss, G. E. C. J. M., Vree, T. B., Baars, A. M., Termond, E. F. S., & Booij, L. H. D. J. (1988). Clinical effects and pharmacokinetics of articainic acid in one vol unteer after intravenous administration. *Pharmaceutisch Weekblad (Scientific edition) 10,* 284–286.

van Oss, G. E. C. J. M., Vree, T. B., Baars, A. M., Termond, E. F. S., & Booij, L. H. D. (1989). Pharmaco kinetics, metabolism, and renal excretion of articaine and its metabolite articainic acid in patients after epidural admin istration. *European Journal of Anaesthesiology, 6,* 49–56.

Vree, T. B., Baars, A. M., van Oss, G. E. C. J. M., & Booij, L. H. D. J. (1988). High-performance liquid chro matography and preliminary pharmacokinetics of articaine and its 2-carbomethoxy metabolite in human serum and urine. *Journal of Chromatography, 424,* 440–444.

Wahl, M. J., Schmitt, M. M., Overton, D. A., & Gordon, M. K. (2002). Injection pain of bupivacaine with epinephrine vs prilocaine plain. *Journal of the American Dental Association, 133*(12), 1652–1656.

Wilson, A. W., Deacock, S., Downie, I. P., & Zaki, G. (2000). Allergy to local anesthetic: the importance of thorough investigation, *British Dental Journal, 188,* 320–322.

Younessi, B. S., Punnia-Moorthy, A. (1999).

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Cardiovascular effects of bupivacaine and the role of this agent in pre emptive dental analgesia.(2), 56–62.
Xylocaine dental ointment 5%: Prescription information available from Astra Pharmaceutical Products, Westborough, MA; www.astra.com.
Xylocaine hydrochloride: Prescription information available from Astra Pharmaceutical Products, Westborough, MA; www.astra.com.
Zorcaine (Articaine hydrochloride 4%), local anesthetic with epinephrine 1:100,000: Prescription information available from Kodak Dental Systems, Carestream Health, Rochester, NY; www.kodakdental.com.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 5-1

口腔局部麻醉药 *

局部麻醉药（彩色标记）	最大推荐剂量 (mg/lb)	最大推荐剂量 (mg/kg)	最大推荐剂量绝对值	pH	半衰期 t 1/2	牙髓麻醉维持时间 (min)
4% 阿替卡因（含肾上腺素）	3.2	7.0	500	4.4 ~ 5.2	45**	75
4% 阿替卡因（含肾上腺素）	3.2	7.0	500	4.4 ~ 5.2	45**	45
0.5% 布比卡因（含肾上腺素）	0.6	1.3	90	3.0 ~ 4.5	260	90 ~ 180
2% 利多卡因（不含肾上腺素）	2.0	4.4	300	6.5	96	5 ~ 10
2% 利多卡因（含肾上腺素）	2.0	4.4	300	3.3 ~ 5.5	96	60
2% 利多卡因（含肾上腺素）	2.0	4.4	300	3.3 ~ 5.5	96	60
3% 甲哌卡因（不含肾上腺素）	2.0	4.4	300	4.5 ~ 6.8	114	20 ~ 40
2% 甲哌卡因（含肾上腺素）	2.0	4.4	300	3.0 ~ 4.5	114	60
4% 普鲁卡因（不含肾上腺素）	2.7	6.0	400	4.5 ~ 6.8	96	10 ~ 15 浸润麻醉（I） 40 ~ 60 阻滞麻醉（B）
4% 普鲁卡因（含肾上腺素）	2.7	6.0	400	3.0 ~ 4.0	96	60 ~ 90

* 使用前应查询表格中列出的药物。此表格中的推荐剂量相等于或低于制造商的推荐剂量。

** 最大推荐剂量是根据 Septocaine（阿替卡因的商品名）的药品说明书。

（SEPTODONT，Inc.，New Castle，DE）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

软组织麻醉 (min)	血管收缩药	相对效力	相对毒性	作用时间
		参考值 = 利多卡因为 100%		
180 ~ 300	肾上腺素 1 ∶ 10 万	150%	100%	中效
120 ~ 300	肾上腺素 1 ∶ 20 万	150%	100%	中效
240 ~ 540	肾上腺素 1 ∶ 20 万	400%	低于 400%	长效
60 ~ 120	无	100%	100%	超短效
180 ~ 300	肾上腺素 1 ∶ 5 万	100%	100%	中效
180 ~ 300	肾上腺素 1 ∶ 10 万	100%	100%	中效
120 ~ 180	无	100%	75% ~ 100%	短效
180 ~ 300	左旋异肾上腺素 1 ∶ 2 万	100%	75% ~ 100%	中效
90 ~ 120（I） 120 ~ 240（B）	无	100%	60%	短效（I） 中效（B）
180 ~ 480	肾上腺素 1 ∶ 20 万	100%	60%	中效

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 6 章

口腔用血管收缩药



目 的

- 解释和讨论本章的关键词。
- 讨论血管收缩药的异同点。
- 讨论可直接影响麻醉效果的血管收缩药的临床选择。
- 讨论和确定特殊血管收缩药的适应证和禁忌证。
- 讨论肾上腺素和左旋异肾上腺素之间的不同效能。

关键词

肾上腺素能
不良反应
肾上腺素
儿茶酚胺
苯赖加压素
左旋异肾上腺素
去甲肾上腺素
去氧肾上腺素
拟交感神经药
血管加压药

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Elena Gagarin

Elena Gagarin 目前没有牙痛和其他口腔问题。医生给她开具了三环类抗抑郁药，她服药后不久，她的 #14 的牙尖折断。这颗牙上原先已有一个较大的修复体。

前 言

血管收缩药能够通过多种途径加强局麻药的作用（英国健康研究和质量管理局[AHRQ]，2002；Jastak，Yagiela，Donaldson，1995；Yagiela，1999）。血管收缩药能够收缩局部血管，延缓局麻药全身的吸收而增加了安全性。这种血管收缩作用可以延长药物的局部作用，增加局麻效能并提供良好的止血作用（Jastaket et al.，1995）。

由于需要维持较长的麻醉时间及更好的麻醉效果，血管收缩药非常有效。但是，血管收缩药也有一定副作用。例如，一份 1999 年提交给美国牙医学会的报告中指出，相对于其他口腔科用药，血管收缩药会发生更多的药物相互作用（Yagiela，1999）。一个有趣的并经常被忽视的事实是，血管收缩药的全身吸收增加是因为联合应用的局部麻醉药的血管扩张特性而引起的（Yagiela，1999）。也就是说血管收缩药降低局部麻醉药的全身毒性的同时，局部麻醉药增加了血管收缩药的毒性（Yagiela，1999）。

如果临床医生具备了关于血管收缩药的生理学和药理学影响方面的知识并能恰当使用，血管收缩药的益处通常大于它的危险，因此已成为口腔科镇痛的一个重要部分。

本章将讨论口腔常用的血管收缩药的药理学知识，肾上腺素和左旋异肾上腺素是讨论的重点。

口腔常用的血管收缩药

在北美，有两种血管收缩药被常规加入局部麻醉药中，即肾上腺素和左旋异肾上腺素。肾上腺素是口腔局部麻醉中的血管收缩药的基本药物，而左旋异肾上腺素是其常用的替代药物。

血管收缩药的肾上腺素能作用

肾上腺素是一种自然生成的儿茶酚胺或神经递质，同样情况的还有去甲肾上腺素和多巴胺。与肾上腺素不同，左旋异肾上腺素是合成的儿茶酚胺。肾上腺素和左旋异肾上腺素都可激动肾上腺素能受体，即组织内的儿茶酚胺靶点。它们属于一大类药物，包括儿茶酚胺和非儿茶酚胺肾上腺素能激动剂，也称为拟交感胺（表 6-1）（Malamed，2004）。

表 6-1 常见的拟交感胺

儿茶酚胺	非儿茶酚胺 **
肾上腺素 *	苯丙胺
去甲肾上腺素 *	甲基苯丙胺
左旋异肾上腺素	麻黄碱
多巴胺 *	去氧肾上腺素

* 自然 - 生成的化合物
** 它们都是在毒品、节食药和感冒药中能找到的化合物的代表
来源：Malamed，2004.

肾上腺素（Epinephrine，Adrenalin）也可归类到拟交感神经类药物，意思是拟似交感神经系统的介质，例如内源性的肾上腺素和去甲肾上腺素。交感神经系统反应迅速（“战斗或逃避”），而副交感神经系统则功能缓慢（“休息和消化”）。使用在局部麻醉药溶液内的其他拟交感神经药物还包括左旋异肾上腺素（商品名 Neo-Cobefrin）和去氧肾上腺素。

拟交感神经药物也可分为直接作用、间接作用和混合作用，这些分类是基于药物对肾上腺能受体发挥作用的方式而定。通过肾上腺素能受体活性的模型发现它们对周围血管壁的平滑肌有影响。肾上腺素能（拟交感神经）受体首先作用于这些结构导致血管收缩，减慢了局部麻醉药吸收入血管内（表 6-2）。

直接作用的药物与内源性肾上腺素和去甲肾上腺素相似，对敏感细胞和组织的肾上腺素能受体起直接的刺激作用。直接作用的拟交感神经的药物包括合成的或内源性的肾上腺素和去甲肾上腺素、左旋异肾上腺素（Neo-Cobefrin）、多巴胺、异丙肾上腺素、甲氧明（甲氧胺）和去氧肾上腺素。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 6-2 拟交感神经药物对肾上腺素能受体的影响

直接作用	间接作用	混合作用
肾上腺素	酪胺	间羟胺
去甲肾上腺素	苯丙胺	麻黄碱
左旋异肾上腺素	甲基苯丙胺	
异丙基肾上腺素	羟苯丙胺	
多巴胺		
甲氧胺		
去氧肾上腺素		

来源：Malamed，2004.

间接作用的药物阻止肾上腺素和去甲肾上腺素的排除和再利用，导致两者的水平增加，反过来又引起肾上腺素能受体的过度激活。间接作用的药物包括苯丙胺、甲基苯丙胺和羟苯丙胺。可卡因是一种酯类的局部麻醉药，也有显著的间接肾上腺素能激动效应。

混合作用的药物对肾上腺素能受体同时有直接和间接的作用。混合作用的药物包括间羟胺和麻黄碱。

血管收缩药是通过暂时性作用于血管壁的平滑肌而起效的。加入血管收缩药可减慢局部麻醉药注射区域血管的吸收，从而保证充足的时间使药物进入神经外膜并阻滞受体部位。除了激发局部麻醉药对神经膜的更多有效活性以外，至少肾上腺素的直接作用可使感觉下降（Tetzlaff，2000）。

1948 年 Ahlquist 将肾上腺素能受体分为两种类型：alpha（α）和 beta（β）（Ahlquist，1948）。从那以后，这种进一步的分类已经确定并解释了血管收缩药的特殊作用。α 受体作用于全身周围小动脉和静脉的平滑肌的收缩（周围血管收缩）（ADA/PDR，2006）。β_1 受体起强心作用而 β_2 受体使平滑肌松弛，例如支气管舒张和血管舒张（ADA/PDR，2006）。α 和 β 受体两者都可引起潜在的心律失常（ADA/PDR，2006）。选择性作用和对器官的影响可参见表 6-3。

血管收缩药的适应证和禁忌证

在某些情况下，是否使用血管收缩药仍有争议（AHRQ，2002）。例如，由于对血压的影响而不使用血管收缩药，可能是不正确的。不含血管收缩药的纯局麻药物，如 3% 的甲哌卡因，不能提供足够深的麻醉。麻醉深度不够可使疼痛难以控制，反过来又能导致由于内源性肾上腺素的释放引起难以预料的血压升高。内源性的释放可能会超过肾上腺素的给药剂量。

在讨论血管收缩药时，切记口腔治疗对患者是有压力的，肾上腺可能在口腔治疗前或治疗期间释放更多的内源性肾上腺素。内源性释放能够增加外源性（注射的）肾上腺素的不利影响。也有认为外源性肾上腺素可以通过直接作用于肾上腺的肾上腺素能受体刺激内源性释放（Takahashi，Nakano，Sano，Kanri，2005）。这种情况可能发生，例如，

表 6-3 作用于心血管和呼吸系统的选择性 α 和 β 肾上腺素能效能

	影响的受体	作用
心血管系统		
心率	β_1，β_2	增加（可能由迷走神经反射活动阻滞或逆转）
心肌收缩力	β_1，β_2	增加
冠状动脉	α_1，α_2，β_2	收缩／舒张（主要受局部控制）
周围阻力	α_1，α_2，β_2	增加／降低
呼吸系统		
细支气管平滑肌	β_1	松弛
肺小动脉	α_1，β_2	收缩／舒张（主要受局部控制）

* 数据来自表 3-3：Systemic Effects of Adrenergic Amines，in J.T.Jastak，J.A.Yagiela，& D. Donaldson D，Local Anesthesia of the Oral Cavity，Philadelphia，1995，WB Saunders，P.7.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

在没有技术问题的情况下，一个对口腔治疗特别恐惧的患者如果接受适当剂量的肾上腺素仍能表现出肾上腺素过量的体征和症状。内源性释放可以引起循环中的肾上腺素过量。而通常的观点则认为来自口腔卡式安瓿的外源性肾上腺素能够引起比内源性释放更严重的刺激。但由于内源性释放的量难以预期，潜在的影响也无法预计（Cryer，1980；Yagiela，1991）。

虽然口腔科治疗使用的肾上腺素能血管收缩药通常不产生严重的影响，但它能够引起非预期的局部和全身的反应（Yagiela，1999）。局部反应可包括缺血和坏死，而全身反应则包括动脉血压的变化、心悸、心律失常，甚至出现由室颤、心力衰竭和休克引起的永久性损伤或死亡（Yagiela，1999）。药物过量、血管内给药、药物相互作用和不耐受可增加不良反应发生的危险（Yagiela，1999）。

幸运的是与血管收缩药使用有关的最严重的不良事件是非常短暂的。这是由于血管收缩药在突触内的有效再摄取、快速排出和进入循环的残余部分的生物转化（Jastak et al.，1995）。“不良反应”是指药物的药理学作用下发生的非预期的影响，包括给药时发生的情况。

尽管这种可能性很小，但临床医生也必须意识到使用这些药物时存在更严重后果的可能。Malamed 提到了美国牙科与美国心脏协会关于局部麻醉药中血管收缩药的联合报告：“只有在明确是为了缩短治疗程序和提供更深的镇痛时才应当使用血管收缩药。在血管收缩药给药时应极其小心，防止血管内注射。应当使用血管收缩药的最低给药剂量”（Malamed，2004）。

肾上腺素

如前所述，肾上腺素是一个自然生成的儿茶酚胺类药物。作为一个有效的血管收缩药，肾上腺素在口腔科的应用可起到加深麻醉和提高局部麻醉药使用安全的作用。

肾上腺素的其他重要用途还包括治疗全身的过敏反应和支气管痉挛。在眼科和视力检测时，肾上腺素诱导扩瞳作用用于协助诊断和治疗。

尽管肾上腺素的 α 和 β 效应近乎相等，然而并不是同时起作用。首先是周围血管的 α 血管收缩作用占优势，使局麻药结合到受体部位。然后是 β_2 血管舒张作用占优势。肾上腺素的这些作用在外科手术前和手术后可以观察到：首先 α 作用可以加深和延长麻醉效果及减少手术区的出血；手术后，占优势的 β_2 作用可以导致术后大约 6 h 的出血增加（Malamed，2004；Sveen，1979）。

由于近乎相等的 α 和 β 肾上腺素能受体作用，肾上腺素是治疗全身过敏反应的首选药物。简单地说，过敏反应存在周围血管的扩张和细支气管的收缩。肾上腺素的 α 肾上腺素能刺激可提供周围血管的收缩（逆转剧烈的血管扩张），并且它的 β 肾上腺素能刺激可使支气管舒张（解除呼吸困难）。

血管收缩药的浓度可以稀释比率来表示，药物的毫克数比溶解后溶液的毫升数（mg/ml）。稀释比率 1 ∶ 1 000 的肾上腺素相当于 1 g 在 1 L 溶液中，也可表示为 1 000 mg/1 000 ml=1 mg/ml。稀释比率 1 ∶ 100 000 相当于 1 g 在 100 L 溶液中，表示为 1 000 mg/100 000ml=1 mg/100 ml 或 0.01 mg/ml。

在北美，加入局麻药溶液里的肾上腺素浓度是 1 ∶ 50 000、1 ∶ 100 000 和 1 ∶ 200 000（图 6-1）。1 ∶ 50 000 的稀释液含有 4 倍于 1 ∶ 200 000 溶液的血管收缩药的药量。有时这在治疗上是有益处的，例如以这样高的浓度提供更强的止血效果来控制外科手术中的出血，在大多数临床情况下使用 1 ∶ 50 000 肾上腺素的原则是有疑问的（Malamed，2004）。在口腔专业这种使用更常见。与局部麻醉药联合使用的所有浓度的药液都可提供深度的和长时间的麻醉。

健康患者使用肾上腺素的最大剂量是每次 0.2 mg。患有严重心血管疾病的患者（ASA 分级Ⅲ～Ⅳ级）最大剂量应减至 0.04 mg，相当于肾上腺素标准最大剂量的 20%（Special Committee of the New York Heart Association，1955；见第 7 章及第 10 章。

在老年患者或特殊药物相互作用存在时需要减量使用肾上腺素（Lindquist & Ettinger，2003；Special Committee of the New York Heart Association，1955；Yagiela，1999）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

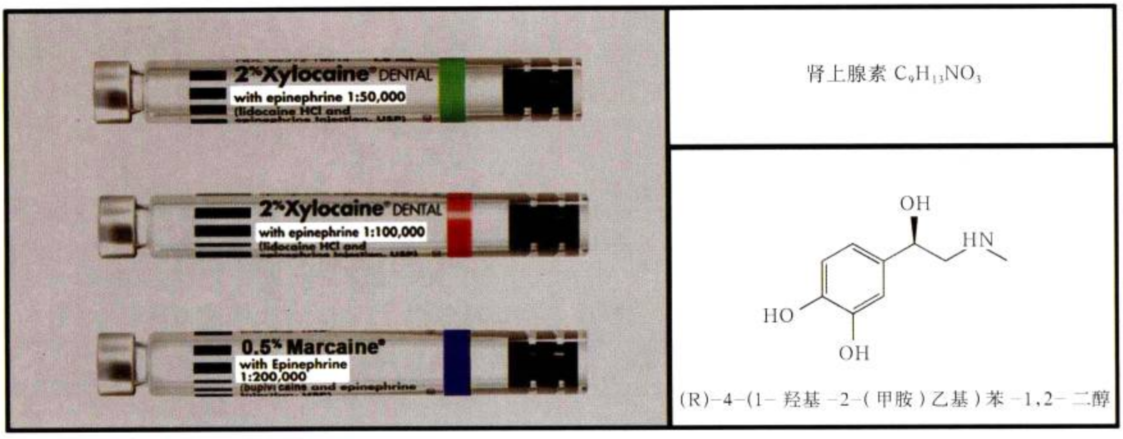


图 6-1 肾上腺素稀释液。加入到局部麻醉药溶液中的肾上腺素 1∶50 000，1∶100 000，1∶200 000
来源：由 DENTSPLY Pharmaceutical 提供图片 .

对特殊系统和组织的作用总结

心肌：增加心输出量和心率。

起搏细胞：增加心率失常的发生率。

冠状动脉：增加冠状动脉的血流。

血压：提高收缩压；降低舒张压（除使用较高剂量）。

心血管系统：降低心脏的效率。

血管：对皮肤和黏膜的血管起 α 血管收缩作用；对骨骼肌血管起 β_2 血管扩张作用（低剂量）；α 血管收缩作用（高剂量）。

止血：首先是 α 血管收缩作用（较高剂量），然后是 6h 后出现的 β_2 血管扩张作用。

呼吸系统：对细支气管平滑肌的 β_2 脉管扩张作用。

中枢神经系统：在治疗剂量时没有明显的刺激。

其他非心脏的影响：对所有组织都有增加氧耗的作用。

另外，肾上腺素能够降低胰岛素的降血糖作用，导致血糖水平升高（框图 6-1）。

作用消失：由肾上腺素能神经再摄取，一旦吸收由儿茶酚 - 氧 - 甲基转移酶（COMT）和单胺氧化酶（MAO）灭活。

内源性肾上腺素释放作用：虽然确切的机制还不知道，但还是有人认为外源性肾上腺素作用于肾上腺髓质的突触前 β 受体，从而引起内源性肾上腺素释放（Takahashi et al.，2005）。

来源：Jastak et al.，1995；Malamed，2004；Sveen，1970；Takahashi et al.，2005.

框图 6-1 使用血管收缩药之前的其他考虑

使用血管收缩药前还应注意对患者全身情况评估，这些患者可能有使用血管收缩药的较大风险。例如，有卒中病史、放射治疗史和伴有潜在心血管疾病的糖尿病患者，详情如下。

由于血管收缩药使血压增高，对于有脑血管事件病史（脑血管意外和脑卒中）的患者，将增加其再次发生脑血管事件的风险。

由于血管收缩药损伤血管床，有放射治疗病史的患者骨坏死的风险增加（骨照射后的问题，也称为放射性骨坏死）。血管收缩药能进一步损伤血管床，使骨组织不能得到氧供、营养和骨形成细胞所需的活力。

肾上腺素能够降低胰岛素的降血糖作用。这对于使用大剂量胰岛素的糖尿病患者来说是需要注意的，尤其是伴有潜在心血管疾病时。为维持稳定的血糖使用胰岛素经常是无效的，相反可能出现严重的高血糖和低血糖的交替发作。邀请患者的临床医生会诊能够帮助确诊病情。肾上腺素一般可以用在没有其他特殊问题而血糖控制良好的糖尿病患者。

来源：Budenz，2000；Little，Falace，Miller，& Rhodus，2008；Malamed，2004.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

左旋异肾上腺素

在北美，左旋异肾上腺素是仅在口腔科使用的人工合成儿茶酚胺类药物。它只有肾上腺素效能的 1/6，因此需要更高的浓度才能产生同肾上腺素一样的作用（Malamed，2004）。它作用的肾上腺素能受体也与肾上腺素不同：肾上腺素有 50% 的 α 和 50% 的 β 作用，而左旋异肾上腺素先是 75% 的 α 作用，然后再是 25% 的 β 作用（Jastak et al.，1995）。作为 β 肾上腺素能受体的弱激动剂，它与去甲肾上腺素相似，去甲肾上腺素大约为 90% 的 α 效应（Jastak et al.，1995）。尽管左旋异肾上腺素主要是作用于 α 受体，但肾上腺素有更强的周围血管收缩作用，可以提供更好的止血（控制出血）作用。

左旋异肾上腺素的效力低于肾上腺素，稀释液的配比是 1：20 000，是 1：100 000 肾上腺素的 5 倍浓度（更少的稀释度）（表 6-2）。含有 1：20 000 左旋异肾上腺素的 2% 甲哌卡因能够很好的替代含有 1：100 000 肾上腺素的 2% 利多卡因，这对于肾上腺素禁忌的一些特殊情况，例如患者服用一些特殊药物时，效果很好。

对特殊系统和组织的作用总结

一般而言，左旋异肾上腺素对心血管和心肺系统肾上腺素能受体的作用比肾上腺素弱（Jastak et al.，1995；Malamed，2004）。β 激动的明显缺失使左旋异肾上腺素减少全身肾上腺素能激动的优势被削弱。肾上腺素舒张支气管平滑肌的能力明显优于左旋异肾上腺素。如前所述，肾上腺素也能提供更好的止血作用。

心肌：增加心脏输出和心率的作用弱于肾上腺素。

起搏细胞：增加心律失常的发生率，但弱于肾上腺素。

冠状动脉：增加冠状动脉血流，但比肾上腺素弱。

血压：除非使用较高的剂量，升高收缩压的作用比肾上腺素弱，降低舒张压。

心血管系统：降低心脏的效率。

血管：对皮肤和黏膜血管的 α 血管收缩作用比肾上腺素弱；对骨骼肌血管起 β_2 血管扩张作用（低剂量）；α 血管收缩作用（高剂量）弱于肾上腺素。

止血：比肾上腺素的效果弱得多。

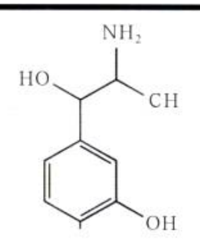
呼吸：对细支气管平滑肌的扩张作用比肾上腺素弱得多。

中枢神经系统：在治疗剂量时，比肾上腺素刺激更低。

代谢：升高血糖但比肾上腺素弱，增加氧耗也弱于肾上腺素。



左旋异肾上腺素 $C_9H_{13}NO_3$



4-[(1s,2s)-2-氨基-1-羟基-丙基]苯-1,2-二醇

图 6-2　左旋异肾上腺素稀释液。1：20 000 左旋异肾上腺素加入局麻药中配成稀释液。左旋异肾上腺素的效能比肾上腺素弱，配成五倍浓度的稀释液（低度稀释）可提供相同的局部麻醉效力

来源：由 DENTSPLY Pharmaceutical 提供的图片修改．

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

作用消失：由肾上腺素能神经再摄取和儿茶酚-氧-甲基转移酶（COMT）灭活。

内源性肾上腺素释放作用：机制不清楚但弱于肾上腺素。

给药剂量

在确定血管收缩药的剂量时需要弄清楚稀释液的比率、标准的卡式安瓿的容量、每种药物规定的最大推荐剂量及与患者有关的因素，例如全身健康状况和体重。

关于血管收缩药剂量的计算方法将在第 7 章中进行讨论。

血管收缩药的毒性和生物转化

表 6-4 血管收缩药过量的不良事件

比较血管收缩药过量与焦虑和恐惧的体征和症状

血管收缩药过量	焦虑／恐惧反应
恶心	恶心
多动	多动
心跳加快	心跳加快
紧张焦虑	紧张焦虑
无力	无力
震颤	震颤
严重的头疼	头疼
过度通气	过度通气
心悸	心悸
颤抖	颤抖
	昏厥

血管收缩药的毒性是肾上腺素能受体受到过量激动的结果。有报告认为给药后不久高血浓度的肾上腺素是不可避免的（Clutter，Bier，Shah，& Cryer，1991；Tetzlaff，2000；Tolas，Pflug，& Halter，1982）。例如，已经证明峰值血浆浓度出现在最开始的短短几分钟内（Jastak et al.，1995）。一过性高血浆浓度肾上腺素表现的体征和症状偶尔发生却十分剧烈（Jastak et al.，1995）。这些体征和症状包括恶心、多动、心跳加快、严重的头疼，心悸，震颤和颤抖。幸运的是，由于血管收缩药代谢的作用，这些通常是非常短暂的（Jastak et al.，1995）。左旋异肾上腺素在这方面的影响虽然范围较小，但与肾上腺素是相似的（Jastak et al.，1995）。表 6-4 清楚地表明了血管收缩药过量的体征和症状及不良事件。应注意的是，与血管收缩药过量相似的体征和症状在焦虑和恐惧的患者中也能观察到，详见第 2 章和第 18 章。

血管收缩药在注射部位通过自身的吸收是缓慢的，可能需要几小时（Jastak et al.，1995）。然而一旦吸收，肾上腺素能血管收缩药的生物转化十分迅速，预期的血浆半衰期只有 1 ~ 2 min（ADA/PDR，2006）。

肾上腺素在突触连接处进行再循环。所有非再循环的肾上腺素的生物转化由儿茶酚-氧-甲基转移酶（COMT）进行。进一步的降解可由单胺氧化酶（MAO）完成（Jastak et al.，1995，Malamed，2004）。左旋异肾上腺素也由 COMT 进行生物转化，然而，由于化学结构的特点左旋异肾上腺素不受 MAO 作用（Jastak et al.，1995）。左旋异肾上腺素对人体系统的影响及作用的消失与肾上腺素相似（Jastak et al.，1995）。对可疑过量的反应和血管收缩药与局部麻醉药的其他反应在第 17 章中内讨论。

尽管血管收缩药使用的剂量很小，但在注射给药期间或给药后的很短时间内，过量或其他不良事件的体征和症状在一些患者中还是可能发生的，然而这些影响相当短暂。在病史中，往往陈述和记录为局麻时对肾上腺素的过敏。这有可能是血管收缩药进入血液循环过量的结果，也有可能是对血管收缩药的过度反应，特别是可能发生于再次给药时（框图 6-2）。应当明确这种反应不是过敏反应，因为它缺乏体液、细胞介导诱变，和／或抗原-抗体反应（表 6-5），而与快速的、剧烈的肾上腺素能受体激动相关。这些事件可能是严重而可怕的，应限制或避免给这些患者使用含有肾上腺素的局麻药。然而这并不是真正的肾上腺素过敏的表现。过敏是不可能由局麻药中的肾上腺素引起，因为它和内源性肾上腺素是一样的（Pickett 和 Terezhalmy，2006）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 6-2 过度反应和过敏反应

一些患者对肾上腺素的过度反应和过敏反应存在着混淆。由于对肾上腺素过敏从生理学角度上说是不可能的，所以他们感受的可能是称为肾上腺素的过度反应。过度反应指的是对不应引起明显反应的剂量却发生过量的现象，且这个剂量也低于推荐的最大剂量。

虽然低于最大推荐水平，对这些患者来说，这也是和剂量相关的正常反应。

过敏反应指的是一个过敏过程，包括体液、细胞介导诱变，和（或）抗原 - 抗体反应。真正的过敏反应与和剂量并不相关。

来源：Jones & Mason, 1990; Mosby's Medical, Nursing, and Allied Health Dictionary, 1994.

表 6-5 药物过量和药物过敏的比较

血管收缩药过量与过敏反应体征和症状的比较

血管收缩药过量	过敏反应 *
恶心	荨麻疹
多动	疹子
心跳加快	支气管痉挛
紧张焦虑	血管扩张
无力	
震颤	
严重的头痛	
过度通气	
心悸	
颤抖	

* 对肾上腺素的过敏反应是不可能的，过敏的体征和症状可能由安瓿中的其他成分引起．

口腔使用的其他血管收缩药

在北美，口腔局麻药的备用药品中去甲肾上腺素、脱羟肾上腺素和苯赖加压素并不常用。然而，很多年来在世界的一些其他地区，这 3 种血管收缩药一直在使用。

去甲肾上腺素

去甲肾上腺素（Norepinephrine）是一种自然生成的儿茶酚胺，它的肾上腺素能受体活性大约 90% 是 α 作用（Malamed，2004）。在受体的作用方面，其与左旋异肾上腺素相似。明显不同于肾上腺素的是，去甲肾上腺素缺乏显著的 β_2 活性，于是没有药物与之对抗的（Jastak et al.，1995，Malamed，2004）。去甲肾上腺素产生的剧烈和持久的血管收缩（止血），很容易产生组织的坏死，特别在腭部组织（Malamed，2004）。

脱羟肾上腺素

脱羟肾上腺素（Phenylephrine）是一个合成的非儿茶酚胺类药物，有较弱的血管收缩作用，大约 95% 的 α 活性（Malamed，2004）。为了克服较弱的血管收缩作用，需要配置成比肾上腺素和左旋异肾上腺素更浓（1 ∶ 2 500）的溶液（Malamed，2004）。它被认为是一个没有明显副作用的优秀药物。然而在硬膜外阻滞时却发现脱羟肾上腺素与相同的肾上腺素溶液相比，利多卡因的血浆水平更高（Malamed，2004；Stanton-Hicks，Berges & Bonica，1973），这与其弱的血管收缩作用直接相关。在北美，脱羟肾上腺素以 1 ∶ 2 500 的稀释液以前用在 4% 的普鲁卡因内。随着普鲁卡因的终止使用，该药也不再使用。

苯赖加压素

苯赖加压素（Felypressin）是一种合成激素，与小动脉、微循环相比，其血管收缩特性更多表现为对静脉平滑肌的影响。它的安全界限很宽，对心肌几乎没有影响，对肾上腺素能神经也没有影响，因此它可以安全地用于心律失常、甲状腺功能亢进和使用三环类抗抑郁药的患者（Inagawa，Ichinohe & Kaneka，2005；Jastak et al.，1995；Malamed，2004）。

关于去甲肾上腺素、脱羟肾上腺素和苯赖加压素的其他信息，可查询这本书的参考文献。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例处理：Elena Gagarin

由于三环类抗抑郁药的相关警告，应当使用不含血管收缩药或含有限制剂量的血管收缩药。第一选择是4%的丙胺卡因，但对拟进行治疗的牙冠不能提供充分的麻醉或持续时间。第二选择是3%甲哌卡因，对#14牙齿可以提供足够深的麻醉，但作用仅能持续5 min。该病例选择了含有1∶200 000肾上腺素的4%阿替卡因，因为它能提供足够深的麻醉和持续时间，它的半衰期很短并且每毫升药液含有最小量的肾上腺素。

病例讨论：服用三环类抗抑郁药的患者如果使用血管收缩药更可能发生严重的血压升高和反射性的心动过缓。肾上腺素可以使用，但药物的总量应当限制。1∶200 000的药液要比1∶100 000的药液更安全，因为它只含有一半剂量的肾上腺素。有3种药物被包装成含有1∶200 000肾上腺素的药液：4%的丙胺卡因、0.5%的布比卡因和4%阿替卡因，3种药液的任何一种都可以用在这个病例中。然而，如果Elena正在哺乳期，因为丙胺卡因的半衰期（1.6 h）和布比卡因（2.7 h）的半衰期显著大于阿替卡因的半衰期（小于45 min），所以后者可能是更好的选择。

左旋异肾上腺素可增加这种患者潜在的高血压发作和反射性心动过缓的危险，应避免使用。

本章问题

1. 下列血管收缩药中的哪一种对止血最有用？
   a. 脱羟肾上腺素
   b. 肾上腺素
   c. 左旋异肾上腺素
   d. 苯赖加压素
2. 一位患有严重心血管疾病的患者需要进行#5牙齿的修复。为了保持修复部位的干燥需要使用排龈线止血。下列药物中的哪一种是最适宜的？
   a. 4%阿替卡因，1∶200 000肾上腺素
   b. 2%甲哌卡因，1∶20 000左旋异肾上腺素
   c. 2%利多卡因，1∶50 000肾上腺素
   d. 4%丙胺卡因（纯的）
3. 下列叙述哪一项是正确的？
   a. 左旋异肾上腺素比肾上腺素效力更强
   b. 左旋异肾上腺素的心脏刺激比肾上腺素更大
   c. 左旋异肾上腺素的心脏刺激比肾上腺素更小
   d. 左旋异肾上腺素与肾上腺素具有同等效力
4. 局部麻醉药注射后肾上腺素的代谢是相当迅速的。
   a. 正确
   b. 错误
5. 代谢肾上腺素的酶包括下列哪种？
   a. COMT和MAO
   b. 肝脏同功酶
   c. 肾脏同功酶
   d. 仅有COMT
6. 一位糖尿病患者需进行右侧上、下牙列的牙周治疗。她的血糖控制很好，目前大致健康。下列局麻药组合中哪一组是最安全和最有效的？
   a. 4支2%利多卡因（卡式安瓿），1∶100 000肾上腺素
   b. 2支2%利多卡因，1∶100 000肾上腺素和2支3%甲哌卡因（纯的）
   c. 2支2%利多卡因，1∶100 000肾上腺素和2支4%阿替卡因，1∶200 000肾上腺素
   d. 2支2%利多卡因，1∶100 000肾上腺素和2支2%甲哌卡因，1∶20 000左旋异肾上腺素

（刘克英 译）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

ADA/PDR Guide to Dental Therapeutics (4th ed.). (2006). Montvale, NJ: Thompson PDR.

Ahlquist, R. P. (1948). A study of the adrenotropic receptors. *American Journal of Physiology, 153*, 586–600.

Agency for Healthcare Research and Quality. (2002, March). *Cardiovascular effects of epinephrine in hypertensive dental patients*. Summary, Evidence Report/Technology Assessment Number 48, AHRQ Publication Number 02-E005.

Budenz, A. W. (2000, August). Local anesthetics and medically complex patients. *Journal of the California Dental Association, 28*(8), 611–619.

Clutter, W. E., Bier, D. M., Shah, S. D., & Cryer, P. E. (1991).Epinephrine plasma metabolic clearance in healthy volun teers and in patients having third molar surgery. *British Dental Journal, 170*, 373–376.

Cryer, P. E. (1980). Physiology and pathophysiology of the human sympathoadrenal neuroendocrine system. *New England Journal of Medicine, 303*, 436–444.

Inagawa, M., Ichinohe, T., & Kaneka, Y. (2005). *Felypressin con tained in dental local anesthetics aggravates myocardial oxygen balance*. Tokyo Dental College, Chiba-shi Chiba, Japan 2005. Accessed July 26, 2007, at http://iadr.confex .com/iadr/2005Balt/techprogram/abstract_63639.htm.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity*. Philadelphia: Saunders.

Jones, J. H., & Mason, D. K. (1990). *Oral manifestations of systemic disease* (2nd ed.). Philadelphia: Saunders.

Lipp, M., Dick, W., Daublander, M., Fuder, H., & Stanton-Hicks, M. (1993). Exogenous and endogenous plasma levels of epinephrine during dental treatment under local anesthesia. *Regional Anesthesia and Pain Medicine, 18*, 6–12.

Lindquist, T. J., & Ettinger, R. L. (2003). The complexities involved with managing the care of an elderly patient. *Journal of the American Dental Association, 134*, 593–600.

Little, J. W., Falace, D. A., Miller, C. S., & Rhodus, N. L.(2008). *Dental management of the medically compro mised patient* (7th ed.). St. Louis: Mosby Elsevier.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis, Elsevier Mosby.

Mosby's Medical, Nursing, and Allied Health Dictionary (4th ed.). St. Louis, Mosby-Year Book, Inc.

Pickett, F. A., & Terezhalmy, G. T. (2006). *Dental drug reference with clinical implications*. Lippincott Williams & Wilkins.

Special Committee of the New York Heart Association. (1955). Use of epinephrine with procaine in dental procedures. *Journal of the American Dental Association*, 50, 108.

Stanton-Hicks, M., Berges, P. U., & Bonica, J. J. (1973). Circulatory effects of peridural block. IV. Comparison of the effects of phenylephrine and epinephrine. *Anesthesiology, 39*, 308–314.

Sveen, K. (1979). Effect of the addition of a vasoconstrictor to local anesthetic solution on operative and postoperative bleeding, analgesia, and wound healing. *International Journal of Oral Surgery, 8*, 301–306.

Takahashi, Y., Nakano, M., Sano, K., & Kanri, T. (2005). The effects of epinephrine in local anesthetics on plasma catecholamine and hemodynamic responses. *Odontology, 93*, 72–79.

Tetzlaff, J. E. (2000). *Clinical pharmacology of local anesthetics* (1st ed.). Woburn, MA: Butterworth-Heinemann.

Tolas, A. G., Pflug, A. E., & Halter, J. B. (1982). Arterial plasma epinephrine concentrations and hemodynamic responses after dental injection of local anesthetic with epinephrine. *Journal of the American Dental Association, 104*, 41–43.

Yagiela, J. A. (1999). Adverse drug interactions in dental practice: Interactions associated with vasoconstrictors, Part V of a series. *Journal of the American Dental Association, 130*, 701–709.

Yagiela, J. A. (1991). Epinephrine and the compromised heart. *Orofacial Pain Management, 1*, 5–8.

Zhang, C., Banting, D. W., Gelb, A. W., & Hamilton, J. T. (1999). Effect of β-adrenoreceptor blockade with nadolod on the duration of local anesthesia. *Journal of the American Dental Association*, 1773–1780.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第7章

局部麻醉药的剂量



目的

- 定义和讨论本章的关键词。
- 定义和讨论局麻药最大推荐剂量的重要性。
- 每一种局麻药和血管收缩药的最大推荐剂量。
- 确定并讨论药物剂量计算的相关信息。
- 讨论临床上局麻药和血管收缩药最大剂量的精确计算。
- 讨论不同浓度的多种药物使用时的推荐剂量的精确计算。
- 讨论合并有心血管疾病患者局麻药和血管收缩药推荐剂量的精确计算。
- 讨论儿童推荐剂量计算的 Clark 法则和 Young 法则。

关键词

心脏剂量
卡式安瓿容量
Clark 法则
稀释比例
药物百分率
药物比例
限定的药物
最大推荐剂量（MRD）
Young 法则

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Elena Gagarin

在 Elena Gagarin #14 牙冠的治疗中，给予 1 支含 1∶20 万肾上腺素的 4% 阿替卡因，对紧上腺素的总给药量进行了限制。随后，在给 #14 安装临时冠的过程中，牙齿开始敏感，需要追加局麻药。

选择 3% 甲哌卡因的原因有两个，首先是它不含肾上腺素，其次是暂冠的制作只需追加少量麻醉。

Elena Gagarin 体重约 54 kg（120 磅），基本健康。计算她能接受的 3% 甲哌卡因的总量。计算这个病例的药物剂量是多少毫克？她接受的肾上腺素总量是多少？

前　言

要准确地制定局部麻醉方案，应该根据药物剂量来仔细计算。在口腔治疗中，可以应用一种或多种局麻药物（一种可以加或不加血管收缩药的局麻药）。每一种局麻药液的最大推荐剂量要根据药物所能注射的容量来决定。在大多数病例中，局麻药液中只含一种局麻药和血管收缩药，这种局麻药的最大剂量就是这个局麻药液的最大量。在有些病例中，血管收缩药将限制局麻药液的用量。这些不同的情况将在本章讨论。

局麻药剂量的计算

计算和（或）给予局麻药的推荐剂量时首先应该明白以下必要的信息：

1. 选择的局麻药的浓度。
2. 血管收缩药稀释的百分比。
3. 标准的卡式安瓿的容量。
4. 每种局麻药的推荐剂量。
5. 患者相关的情况，例如体重、全身健康情况以及用药情况。

局麻药的最大推荐剂量

如第 4 章所述，最大推荐剂量（MRD）是对大多数患者能安全注射的最大的药量。每一种药物的推荐剂量在厂商的产品说明书中已经提供。这些标准已经被美国药典委员会（the United states Pharmacopeial Convention）独立审查并且由 ADA 委员会（ADA Council）预先在口腔治疗中进行了审查（Malamed，2004）。Malamed 在前面所述的推荐的基础上提出了保守的推荐量作为每种药的最低推荐量。这些标准统一了同一种药物在所有表格中的标准，这样也简化了对药物剂量的检查。

缩写的“MRD”也用于表示厂商提出的推荐剂量，这可能造成混乱。由于这个原因，在本章中，MRD 指的是 Malamed 推荐的更为保守的推荐剂量。表 7-1 列出了 5 种口腔注射的局麻药的最大推荐剂量。

表 7-1　局麻药的最大推荐剂量

	标准患者使用单一局麻药的最大推荐剂量 *		
药　物	mg/lb	mg/kg	**标准患者推荐量**(mg)
阿替卡因	3.2	7.0	500 mg
布比卡因	0.6	1.3	90 mg
利多卡因	2.0	4.4	300 mg
甲哌卡因	2.0	4.4	300 mg
丙胺卡因	2.7	6.0	400 mg

* 备注：“标准患者”表示体重 68 ~ 73 kg（150 ~ 160 磅）的健康成人剂量。儿童、体重轻的成人、健康情况差的患者剂量应调整

来源：ADA/PDR，2006；Malamed，2004.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

计算药物剂量的因素

临床常常将局麻药的剂量用卡式安瓿的数量、溶液的毫升数和（或）毫克数来表示。但不论用什么形式来表示，药物剂量都是根据毫克数计算得来的。

局麻药浓度都是用百分浓度来表示，例如 2%、3%、4%。同样的卡式安瓿中药物的百分浓度与药物总量相关。4% 浓度的卡式安瓿的药物总量是 2% 浓度的药物总量的两倍。

按照药物百分浓度的概念，100% 溶液表示每毫升溶液中含 1 g（1 000 mg）的药物，可以表示为 1 000 mg/ml。10% 溶液也就表示每毫升溶液中含 100 mg 的药物，表示为 100 mg/ml。1% 溶液表示每毫升溶液中含 10 mg 的药物，表示为 10 mg/ml（框图 7-1）。注意在北美地区，1 个标准的卡式安瓿装有 1.8 ml 药液而不是 1.0 毫升（框图 7-2）。一个 1% 浓度的卡式安瓿含有 18 毫克药物(10 mg/ml × 1.8 ml/ 卡式安瓿 =18 mg/ 卡氏安瓿)。框图 7-3 和附录 7-1（局麻药溶液——剂量计算）综合地提供了简化计算局麻药剂量的关键因子。

口腔注射用局麻药浓度有 0.5%、2%、3% 和 4%。以 1% 溶液表示 10 mg/ml 药物为标准，0.5% 溶液含有它 1/2 的药物（5 mg/ml 药物），2% 溶液含有它两倍的药物（20 mg/ml 药物），3% 溶液含有它 3 倍的药物（30 mg/ml 药物），4% 溶液含有它 4 倍的药物（40 mg/ml 药物）。用 mg/ml 乘以 1.8 就可以确定每个卡式安瓿中所含的药物剂量（框图 7-3）。

框图 7-1 药物百分浓度

100% 溶液 =1 ml 溶液含 1 g（1 000 mg）药物 =1000 mg/ml

10% 溶液 =1 ml 溶液含 0.1 g（100 mg）药物 =100 mg/ml

1% 溶液 =1 ml 溶液含 0.01 g（10 mg）药物 =10 mg/ml

框图 7-2 卡式安瓿容量的变化

卡式安瓿没有国际公认的标准。北美的卡式安瓿为装 1.8 ml 溶液。有时候，遵循 FDA 的规定下，厂商的产品说明书中声明，卡式安瓿的药液量为 1.7 ml。厂家被允许有 +/−0.1 ml 的误差并且保证每支卡式安瓿不少于 1.7 ml。这一点不会改变基于每支卡式安瓿装有 1.8 ml 药液（标准的卡式安瓿）的基本计算公式。剂量计算的标准是 1.8 ml。接近于最大剂量的应用就是注射的安全极限。

2 支卡式安瓿会有 0.2 ml 的误差，8 支就会有 0.8 ml 的误差。无论如何，给患者用每支 1.7 ml 的卡式安瓿进行注射，比注射每支 1.8 ml 的量要小，不会超过最大推荐剂量。

在英国和澳大利亚，卡式安瓿的标准为 2.2 ml。日本标准为 1.0 ml。口腔必须注意到这些国家的卡式安瓿的标准，并且根据他们的标准进行计算。

框图 7-3 局部麻醉药——每支卡式安瓿的药量

药物剂量和“每支卡式安瓿”的实际情况

1 ml=1 cc

1 卡式安瓿 =1.8 ml 药液（1.8 cc）

1% 药液 =10 mg/ml

每支含 1% 局麻药的卡式安瓿 =10 mg/ml × 1.8 ml/ 卡式安瓿 =18 mg/ 卡式安瓿

口腔科常用的浓度

0.5% 溶液 ml/ 卡式安瓿 =5 mg/ml

2% 溶液 ml/ 卡式安瓿 =20 mg/ml

3% 溶液 ml/ 卡式安瓿 =30 mg/ml

4% 溶液 ml/ 卡式安瓿 =40 mg/ml

换算为卡式安瓿

5 mg/ml × 1.8=9 mg/ 卡式安瓿

20 mg/ml × 1.8=36 mg/ 卡式安瓿

30 mg/ml × 1.8=54 mg/ 卡式安瓿

40 mg/ml × 1.8=72 mg/ 卡式安瓿

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

局麻药剂量的计算

临床上确定局麻药的毫克数的方法已经发生了改变，以下的方法被广泛应用。假定给一位 45 kg（100 磅）的患者用 2 支含 2% 利多卡因的卡式安瓿的局麻药，计算药物剂量的第一步是确定关键因子。该病例的关键因子是：

1. 2% 浓度的溶液，每支卡式安瓿含 36 mg 药物。
2. 用了 2 支卡式安瓿的药物。
3. 利多卡因的最大推荐剂量是 4.4 mg/kg（2 mg/lb），或最多 300 mg。
4. 患者体重为 45 kg（100 磅）。

使用的毫克量

计算使用的药物的毫克量，首先用所用卡式安瓿的数量乘以 2% 浓度的药物每支卡式安瓿含有的药物量：

2（卡式安瓿）× 36 mg=72 mg

该患者被注射了 72 mg 利多卡因。

最大推荐剂量

要计算该患者的最大剂量，可以用该药的最大推荐剂量乘以该患者的体重：

4.4 mg/kg × 45 kg=200 mg
（2 mg/lb × 100 lb=200 mg）

该患者注射利多卡因的最大剂量为 200 mg。

虽然利多卡因的最大推荐剂量是 300 mg，由于体重的因素，只能给该患者注射最多 200 mg 的药物。一般所说的最大推荐剂量是针对 68 kg（150 磅）的健康成人的 [4.4 mg/kg（2 mg/lb）× 68 kg（150 磅）=300 mg]。如果患者体重超过 68 kg（150 磅），其最大推荐剂量仍为 300 mg。

附录 7-2（局麻药和血管收缩药参照表）提供了综合的确定不同体重的患者能接受的卡式安瓿的总量。附录 7-2 还包括了千克与磅的转换的计算公式。

同种药物的追加剂量的计算

已经给该患者注射了 72 mg 的 2% 的利多卡因，而她能够安全注射的最大量是 200 mg。根据最大注射量减去已经注射的药量，就可以计算出追加量：

200 mg−72 mg=128 mg

还可以追加注射 128 mg 的利多卡因。

毫克向卡式安瓿的转换

为了将药物（128 mg）转换为临床上常用的卡式安瓿的数量，我们将追加剂量毫克数除以卡式安瓿所含毫克数：128 mg ÷ 36 mg/ 卡式安瓿 =3.5 卡式安瓿。即这位患者可追加 3.5 卡式安瓿 2% 的利多卡因。

计算不同药物的追加剂量

接下来的讨论假定：局麻药联合产生的毒性作用是协同作用。考虑到追加不同的药物，这意味着中毒风险会比这些药物的单个风险的总和还大。例如，除了给予 3% 甲哌卡因外，之后还给予 0.5% 布比卡因，甲哌卡因和布比卡因的联合使用将产生比甲哌卡因和布比卡因单独使用产生中毒风险的总和还大。

因此，局麻药联合应用是协同作用而不是累加效应，这将增加合并后的潜在毒性。虽然这种协同作用（如果存在的话）的程度现在还不明确，但是临床医生在计算药物联合应用的最大剂量时，应谨慎使用并密切遵循绝对最大剂量。换言之，假定所有的药物都转换为其最大毒性，这种情况下可能是最安全的计算方式。要记住，厂商没有义务提供有关不同的局麻药联合应用的风险信息。

因此，在先前的例子中，假设将 4% 阿替卡因加到 2 支 2% 利多卡因进行给药。在添加其他药物之前，添加的关键因子是：

1. 这位患者最初获得了 72 mg 的利多卡因。
2. 这位患者利多卡因的 MRD 是 200 mg。
3. 在 4% 的溶液中，每支含有 72 mg 的利多卡因。
4. 阿替卡因的 MRD 为 7.0 mg/kg（3.2 mg/lb）或最高 400 mg。

当具有不同 MRD 的多种药物联合应用时，计算总的药物剂量应该使用最低的 MRD（最大推荐剂量）。为了确定这位患者阿替卡因的 MRD，用阿替卡因的 MRD 乘以患者的体重：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

7.0 mg/kg × 45.36 kg=320 mg

(3.2 mg/lb × 100l b=320 mg)

这个患者阿替卡因的 MRD 是 320 mg。

尽管阿替卡因的 MRD 是 500 mg，当体重变化后，这位患者可能只能接受 320 mg 的阿替卡因。在这个例子中，利多卡因的 MRD（最大推荐剂量=200 mg）比阿替卡因的 MRD（320 mg）更低，这将作为计算药物的剂量限制的依据。

这名患者已获得了 72 mg 利多卡因，既然利多卡因的 MRD 在这个例子中起限制作用，那么她可以安全地接收药物的最大剂量为 200 mg。为了确定所允许的追加剂量就应当从这位患者 MRD 中减去已接受的剂量：

200 mg−72 mg=128 mg

对于这位患者来说，4%阿替卡因可以接受 128 mg。

为了把 128 mg 转换为临床上常用卡式安瓿数。允许的追加毫克数除以 mg/ 支：

128 mg ÷ 72 mg/ 支 =1.7 支

这位患者除了这 2 支 2%利多卡因外，还可以接收 1.7 支 4%阿替卡因。

计算剂量转换的另一种方法

另一种计算局麻药剂量的方式是采用 mg/ml，它与先前讨论的 0.5%，2%，3%，4% 的药物是等值的。在用毫升确定给予溶液总的容积后，乘以使用药物浓度的倍数 mg/ml。例如，对于前面介绍的情况：

1. 2% 溶液每毫升含有 20 mg 药物。
2. 4% 的溶液每毫升含有 40 mg 药物。
3. 2 支利多卡因（3.6 ml）和 1.7 支阿替卡因（约 3 ml）相当。
4. 2% 利多卡因总量 = 20 mg × 3.6 ml=72 mg
5. 4% 阿替卡因总量 =40 mg × 3 ml=120 mg

在这个例子中，72 mg 利多卡因和 28 mg 阿替卡因可以相互转换。

毫克转换

为了计算药物的毫克转换，首先用总的支数乘以每支的毫升数：

2 × 1.8 ml=3.6 ml

现在，乘以基于药物浓度的 mg/ml 倍数（2% 药物 =20 mg）

3.6 ml × 20 mg=72 mg

这名患者接受 2%的药物 72 mg1/2 支，计算将是：

0.9 ml × 20 mg=18 mg

2/3 支，计算将是：

1.2 ml × 20 mg=24 mg

表 7-2 提供了基于药物浓度和支数相互转换的药物总毫克数。

血管收缩药剂量的计算

在决定采用溶液容积作为血管收缩药的剂量时，要求理解稀释比例、标准卡式安瓿的容积、公认的肾上腺素和左旋异肾上腺素的最大推荐剂量和有关患者的因素诸如一般健康状况。

表 7-2　每支局麻药包含的总毫克数

	%局麻药			
支＝容积	0.5%（×5 mg）	2%（×20 mg）	3%（×30 mg）	4%（×40 mg）
1=1.8 ml	9 mg	36 mg	54 mg	72 mg
2=3.6 ml	18 mg	72 mg	108 mg	144 mg
3=5.4 ml	27 mg	108 mg	162 mg	216 mg
4=7.2 ml	36 mg	144 mg	216 mg	288 mg

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

与确定使用局部麻醉药物的剂量相比，血管收缩药物的剂量计算不同。主要的区别在于，血管收缩药物是以稀释比例表达而不是浓度百分比，而且血管收缩药物的最大剂量不依赖于体重。

血管收缩药最大推荐剂量的定义

血管收缩药的剂量限制是基于 1954 年纽约心脏协会专委会(Special Committee of the New York Heart Association)以及最近的美国心脏协会(American Heart Association)的推荐，针对缺血性心脏病患者 (Malamed，2004；Special Committee of the New York Heart Association，1955)。

本文对于口腔科治疗来说，血管收缩药物的最大推荐剂量也遵从 2006 年 ADA/PDR 指南(ADA/PDR，2006)。

血管收缩药的稀释法

为了理解血管收缩药的稀释，用 mg/ml 表示比值。1∶1 000 肾上腺素的稀释比例相当于 1 L 中含 1 g 肾上腺素，表示为 1 000 mg/1 000 ml=1 mg/ml。1∶100 000 肾上腺素稀释比例相当于 100L 中含 1g 肾上腺素，表示为 1 000 mg/100 000 ml=1 mg/100 ml 或 0.01 mg/ml（框图 7-4）。

由于每支卡式安瓿含 1.8 ml 溶液，1 支 1∶100 000 肾上腺素含 0.018 mg 肾上腺素(0.01 mg/ml × 1.8 ml=0.018 mg)。

在口腔科使用的血管收缩药物的稀释方法，分别是 1∶20 000、1∶50 000、1∶100 000 和 1∶

表 7-3 肾上腺素和异肾上腺素的最大剂量

	血管收缩药每次使用的最大安全剂量			
药物比率	健康人 *	最大卡氏安瓿剂量	缺血性心脏病患者	最大卡氏安瓿剂量
		肾上腺素		
1 ∶ 50 000	0.2 mg	5.5	0.04 mg	1.1
1 ∶ 100 000	0.2 mg	11	0.04 mg	2.2
1 ∶ 200 000	0.2 mg	22	0.04 mg	4.4
		左旋异丙肾上腺素		
1 ∶ 20 000	1 mg	11	0.2 mg	2.2

来源：Medical Office Pharmacology Review，2008；Special Committee of the New York Heart Association，1955.

* 对健康人，除了 1∶50 000 浓度的稀释液，在肾上腺素没达到最大剂量之前局麻药都能达到最大剂量

框图 7-4 血管收缩药——每卡氏安瓿的药量

药物剂量及“每卡氏安瓿”：

一支卡式安瓿含有多少毫克或多少克的血管收缩药为该血管收缩药的稀释率。

1∶1 000 = 每 1 000 ml 溶液中溶有 1 g 或 1 000 mg 的血管收缩药 = 1 mg/ml

1∶10 000 = 1 ml 的 1∶1 000 血管收缩药 +9 ml 水 = 0.1 mg/ml

1∶100 000 = 1 ml 的 1∶10 000 的血管收缩药 +9 ml 水 = 0.01 mg/ 卡氏安瓿

1.8 ml 1∶100 000 的卡式安瓿 = 0.01 mg/ml × 1.8 ml = 0.018 mg/ 卡氏安瓿

口腔科常用的浓度：

1∶20 000 = 0.05 mg/ml 或者 0.05 × 1.8 ml = 0.09 mg/ 卡氏安瓿

1∶50 000 = 0.02 mg/ml 或者 0.02 × 1.8 ml = 0.036 mg/ 卡氏安瓿

1∶100 000 = 0.01 mg/ml 或者 0.01 × 1.8 ml = 0.018 mg/ 卡氏安瓿

1∶200 000 = 0.005 mg/ml 或者 0.005 × 1.8 ml = 0.009 mg/ 卡氏安瓿

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

200 000的比值。与1∶100 000肾上腺素含0.01 mg肾上腺素相比，1∶20 000溶液浓度含5倍量的肾上腺素或0.09 mg肾上腺素，1∶50 000溶液浓度含2倍量的肾上腺素或0.036 mg肾上腺素，1∶200 000溶液浓度含1/2量的肾上腺素或0.009 mg肾上腺素（框图7-4）。

血管收缩药剂量的计算

为了计算溶于局麻药中的血管收缩药的总毫克数，从一开始就要明白几个关键因子。

假设给予一名45 kg（100磅）的女性患者2支卡式安瓿2%的利多卡因含1∶100 000浓度的肾上腺素，此时这些关键因子是：

1．1∶100 000的稀释率意为每一个卡式安瓿含有0.018 mg的血管收缩药

2．将给予2个卡式安瓿的注射量。

3．肾上腺素的最大推荐剂量在健康人中为0.02 mg。

4．2%利多卡因的最大剂量为4.4 mg/kg（2 mg/lb）或者是不超过300 mg。

毫克计算

从前面的局麻药计算得出，这位患者将给予72 mg的利多卡因。为了计算给予的血管收缩药的毫克数，应该将总共要给予的卡式安瓿数乘以1∶100 000的溶液中每一支卡式安瓿中所含的总的药物毫克数：

$$2 \times 0.018\ \text{mg} = 0.036\ \text{mg}$$

这位患者应该给予肾上腺素0.036 mg。

决定药物的剂量

在这章前面所讲到，每一种麻醉药物的最大推荐剂量是取决于各个特定药物剂量并决定给予的总的溶液的量。在大多数情况下受限制的药物是局麻药，而有的时候也会是血管收缩药。比如，根据麻醉药物的剂量计算这位患者将总共接受5.5支卡式安瓿的2%利多卡因，而如果使用了肾上腺素则可以使用总共达11支卡式安瓿的量。

因为5.5支卡式安瓿是两个数字中相对较小的一个，因此这位患者的受限药物是局麻药。

除1∶50 000的肾上腺素以外，局麻药对于健康人是受限制的药（表7-4和附录7-2）。

局麻药和血管收缩药在口腔科操作中的最大剂量见表7-4，表7-1是用毫克表示的局麻药的最大剂量，表7-3是肾上腺素和左旋异肾上腺素的最大安全剂量。

局麻药和血管收缩药的最大剂量

之前已经阐明了这位患者利多卡因的最大剂量为200 mg。假设这是一个健康人，那么根据推荐剂量每次应给予0.2 mg的肾上腺素。

根据计算得出这位患者需要0.036 mg的肾上腺素远低于推荐剂量0.2 mg。

计算同样药物的追加剂量

根据前面的局麻药计算得出，还可以给予追加的128 mg的2%利多卡因或3.5支卡式安瓿。这位患者注射了0.036 mg的肾上腺素，她能够安全注射最大为0.2 mg的肾上腺素，从中减去她已经注射的剂量可以计算出她还能够给予的追加剂量：

$$0.2\ \text{mg} - 0.036\ \text{mg} = 0.164\ \text{mg}$$

这位患者还可以追加注射0.164 mg的肾上腺素。

将毫克转换为卡式安瓿

通过前面的计算可以得出，该患者可以追加2%的利多卡因128 mg或者3.5支卡式安瓿，以及0.164 mg的肾上腺素。将0.164 mg的肾上腺素转换为方便临床使用的方法，也就是确定卡式安瓿数，可以通过以下例子来说明：将追加剂量毫升除以mg/卡式安瓿：

$$0.164\ \text{mg} \div 0.018\ \text{mg/卡式安瓿} = 9\ \text{支卡式安瓿}$$

根据肾上腺素来计算，该患者可以追加9支卡式安瓿的局麻药，但是利多卡因的极限剂量却是3.5支卡式安瓿。

关于血管收缩药心脏作用方面的考虑

血管收缩药应用于缺血性心脏病患者方面的一些限制问题，我们主要参考的是纽约心脏协会专委会（Special Committee of the New York Heart Association）以及美国心脏协会（American Heart

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Association）的一些建议。正如表 7-5 所列举的，这一简化的参数，也就是所谓的心脏剂量，指的是 0.04 mg 的肾上腺素或者 0.2 mg 的左旋异肾上腺素。表 7-5 还显示了各种药物配比的最大注射剂量。

表 7-4　健康人可接受的局麻药的最大剂量

局　麻　药	仅考虑局麻药时的最大剂量 *	仅考虑血管收缩药时的最大剂量
0.5% 布比卡因 1 : 200 000 肾上腺素	10	22
纯 2% 利多卡因	8	–
2% 利多卡因 * 1 : 50 000 肾上腺素	8	5.5
2% 利多卡因 1 : 100 000 肾上腺素	8	11
2% 利多卡因 1 : 200 000 肾上腺素	8	22
2% 甲哌卡因 1 : 20 000 异丙肾上腺素	8	11
纯 3% 甲哌卡因	5.5	–
4% 阿替卡因 1 : 100 000 肾上腺素	6	11
4% 阿替卡因 1 : 200 000 肾上腺素	6	22
纯 4% 丙胺卡因	5	–
4% 丙胺卡因 1 : 200 000 肾上腺素	5	22

* 对于健康人，除了加入 1 : 50 000 肾上腺素的 2% 利多卡因以外，其他情况下，局麻药都是限制药物

来源：ADA/PDR，2006；Malamed，2004；Special Committee of the New York Heart Association，1955.

表 7-5　药物中加用血管收缩药的心脏剂量

药物中加用血管收缩药的心脏剂量

可用的总的毫克数

心脏剂量 =0.04 mg 肾上腺素和 0.2 mg 左旋异丙肾上腺素

彩色框表示各卡式安瓿数含有的最大剂量

卡式安瓿数	肾上腺素	肾上腺素	肾上腺素	左旋异丙肾上腺素
	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 200 000	1 : 20 000
1	0.036 mg	0.018 mg	0.009 mg	0.09 mg
2	0.072 mg	0.036 mg	0.018 mg	0.18 mg
3	0.108 mg	0.054 mg	0.027 mg	0.27 mg
4	0.144 mg	0.072 mg	0.036 mg	0.36 mg

来源：ADA/PDR，2006；David & Vogel，1996；Malamed，2004；Medical Office Pharmacology Review，2008.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

计算儿童剂量

计算儿童用药剂量的原则和成人一致，但是对于肥胖儿童应该有些不同（框图7-5）。计算出正确的儿童剂量的关键在于确定其实际体重而不在于猜测。不能根据体重作出正确的判断或者粗略的估计体重都会导致临床医生超剂量应用药物。我们只需要用一个简便的量表就可以减少过高估计儿童体重导致的这些错误（Medical Office Pharmacology Review，2008）。

除了上文讨论的两种方法之外，还有两种常用的方法用于计算儿童的药物剂量。分别是Clark法和Young法，本文采用的是Clark法。

Clark 法

Clark氏法基于儿童的体重，将儿童的体重千克除以68得到一个相对于成人剂量的比值（如果体重单位是磅，则除以150）。比如说计算一个6岁23 kg（50磅）儿童的2%利多卡因剂量：

1. 23÷68=0.33（1/3）或
   50÷150 = 0.33（1/3）
2. 300 mg×0.33 = 99 mg（儿童剂量）

该剂量大约是成人最大推荐剂量300 mg（8支卡式安瓿）的1/3，约为100 mg或2.5支卡式安瓿（100 mg/36 mg每支卡式安瓿= 2.77，略等

框图 7-5　儿童肥胖对局麻药剂量的影响

对计算药物的安全剂量而言，儿童肥胖是一个独立的相关因素。仅仅通过肥胖儿童的体重来计算药物的安全剂量往往有问题。通过体重来计算药物安全剂量的方法没有考虑到儿童器官功能发育的不完善。比如说，一个7岁的肥胖儿童，并不能够像和他体重相同的20岁成人那样有效地代谢药物。在这种情况下，有效的方法应该是参考各年龄段的标准体重量表（表7-6）。更进一步的讨论参见第19章。

表 7-6　儿童和青少年的体重 *

男			女		
年龄（岁）	身高 (inch)/(cm)	体重（磅）/(kg)	年龄（岁）	身高 (inch)/(cm)	体重（磅）/(kg)
1	28 ~ 29/71 ~ 74	22/10	1	28 ~ 29/71 ~ 74	~ 22/ ~ 10
2	31/79	~ 28/ ~ 13	2	30/76	~ 28/ ~ 13
3	33/84	33/15	3	33/84	~ 31/ ~ 14
4	37/94	35–37/16 ~ 17	4	37/94	~ 35/ ~ 16
5	40/102	~ 42/ ~ 19	5	40/102	~ 40/ ~ 18
6	42/107	~ 46/ ~ 21	6	41/104	~ 46/ ~ 21
7	44/112	~ 51/ ~ 23	7	43/109	~ 51/ ~ 23
8	45/114	~ 57/ ~ 26	8	45/114	~ 57/ ~ 26
9	49/125	~ 62/ ~ 28	9	47/119	~ 64/ ~ 29
10	51/130	~ 70/ ~ 32	10	51/130	~ 70/ ~ 32
11	52/132	77/35	11	52/132	~ 80/ ~ 36
12 ~ 13	58 ~ 62/147 ~ 157	85 ~ 100/39 ~ 45	12 ~ 13	60 ~ 63/152 ~ 160	95 ~ 105/43 ~ 48
14 ~ 15	63 ~ 66/160 ~ 168	105 ~ 125/48 ~ 57	14 ~ 15	63 ~ 64/160 ~ 163	105 ~ 115/48 ~ 52
16 ~ 17	67 ~ 70/170 ~ 178	130 ~ 150/59 ~ 68	16 ~ 17	64/163	115 ~ 120/52 ~ 54
18 ~ 20	68 ~ 70/173 ~ 178	150 ~ 160/68 ~ 73	18 ~ 20	66/168	125 ~ 130/57 ~ 59

注：1磅 =0.4536 kg，1英寸 =2.54 cm，此表已进行单位换算。

* 数据基于CDC儿童和青少年平均身高、体重表（2000 CDC Growth Charts for the United States，http//www.cdc.gov/growthcharts），仅供用于计算儿童局麻药剂量的保守的平均数值

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

于 2.5 支卡式安瓿）。重要的是，这是一个最大量而并非常规剂量或者推荐剂量。

这种方法和前面讨论的方法极为相似。知道儿童的体重（kg）和最大推荐剂量（以 mg/kg 为单位），就可以很简便地计算出儿童最大剂量。比如说，2% 的利多卡因的最大推荐剂量是 4.4 mg/kg（2 mg/lb），一个 23 kg（50 磅）的儿童，4.4 mg/kg × 23 kg=100 mg（2 mg/lb × 50 lb = 100 mg）。对该患者而言，2%利多卡因的 MRD 是 100 mg。该儿童的最大剂量是 100 mg。

Young 法

Young 法是基于儿童的年龄而非体重。这个"拇指法则"指的是，儿童剂量等于成人剂量乘以儿童年龄再除以儿童年龄与 12 之和。例如，计算 6 岁 23 kg（50 磅）的儿童 2% 利多卡因的 MRD，方法如下：

1. 300 mg × 6 = 1800
2. 1800 ÷ （12+6） = 100 mg

该儿童的最大剂量是 100 mg。

病例处理：Elena Gagarin

Elena 体重 54 kg（120 磅），她用了含 1∶200 000 肾上腺素的一支卡式安瓿 4% 的阿替卡因。最大剂量的计算方法是：体重大于等于 68 kg（150 磅）的最大剂量是 500 mg，或者每千克体重的最大剂量是 7.0 mg（3.2 mg）。根据这一极限，Elena 最多可以接受 384 mg 的阿替卡因（54 kg × 7.0 mg/kg 或 120 lb × 3.2 mg/lb）。Elena 实际使用了 72 mg 的阿替卡因（1 支卡式安瓿所含的量）。

当药物合用时，比如换用 3% 的甲哌卡因后，绝对最大量必须同时考虑到两种药物，并且只能选择较低者。甲哌卡因的绝对最大量是 300 mg，阿替卡因是 500 mg，当阿替卡因的起始剂量使用之后，绝对最大量的计算必须以 300 mg 为准。

当使用甲哌卡因时，其最大剂量是：体重 68 kg（150 lb）以上者 300 mg。这一指标可以简化到任意一个体重低于 68 kg（150 lb）的患者。

Elena 体重 54 kg (120 lb)，因此她可以接受 240 mg 甲哌卡因 (54 kg×4.4 mg/kg 或 120 lb×2 mg/lb)。

每一支卡式安瓿的阿替卡因含有 72mg 的阿替卡因。240 mg(甲哌卡因的最大推荐量) − 72 mg(阿替卡因起始剂量） = 168 mg（可追加量），这一数值是可追加的甲哌卡因量。

为了临床使用的方便，可以通过以下计算将剂量转化为卡式安瓿数。168mg（可追加量）÷ 54 mg（1.8 ml/ 卡式安瓿所含的甲哌卡因量） = 大约 3 支卡式安瓿（3% 甲哌卡因可追加的注射量）

本章问题

1. 关于 MRD 除下列哪项之外，其余都是正确的？
   a. 阿替卡因 = 500 mg（3.2 mg/lb，7 mg/kg）
   b. 布比卡因 = 90 mg（0.6 mg/lb，1.3 mg/kg）
   c. 利多卡因 = 200 mg(2 mg/lb,4.4 mg/kg)
   d. 甲哌卡因 = 300 mg(2 mg/lb,4.4 mg/kg)
2. 下列选项中除哪项之外是计算局麻药和血管收缩药剂量必须考虑的因素？
   a. 稀释百分百
   b. 标准每一支卡式安瓿容量
   c. 不同药物 MRD 的确定
   d. 身高体重
3. 下列哪项与含 1∶100 000 肾上腺素的 2% 利多卡因的 MRD 无关？
   a. 8 支卡式安瓿
   b. 11 支卡式安瓿
   c. 150 磅的患者用 2 mg/lb
   d. 150 磅的患者用 300 mg
4. 下列哪项是含 1∶100 000 肾上腺素的 2% 利多卡因的血管收缩药 MRD？
   a. 0.02 mg
   b. 0.1 mg

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

c. 0.2 mg
d. 1.0 mg

5. 某患者体重 160 磅，应用含 1∶100 000 肾上腺素的 2% 利多卡因支卡式安瓿后效果不好，他还能用含 1∶200 000 肾上腺素的 4% 阿替卡因多少支卡式安瓿？
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

6. 一个心血管代偿功能明显不全的患者能用多少支卡式安瓿（每支含 1∶200 000 肾上腺素）的 4% 阿替卡因？
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

7. 以下哪项是可用的配方？
a. 2% 利多卡因，含 1∶100 000 的肾上腺素；3% 利多卡因，含 1∶200 000 的肾上腺素
b. 2% 利多卡因，含 1∶100 000 的肾上腺素；4% 利多卡因，含：200,000 的肾上腺素
c. 2% 利多卡因，含 1∶100 000 的肾上腺素；2% 利多卡因，含 1∶50 000 的肾上腺素
d. 2% 利多卡因，含 1∶200 000 的肾上腺素；2% 利多卡因，含 1∶20 000 的肾上腺素

8. 对儿童来说，含 1∶100 000 肾上腺素的 4% 阿替卡因的最大剂量是多少？
a. 2 mg/lb
b. 3 mg/lb
c. 2.2 mg/lb
d. 3.2 mg/lb

9. 0.5% 的布比卡因，含 1∶200 000 的肾上腺素，每个注射量含有多少毫克的布比卡因？
a. 9
b. 18
c. 36
d. 54

（王　淼　译）

参考文献

ADA/PDR Guide to Dental Therapeutics (4th ed.). (2006). Montvale, NJ: Thompson PDR.

Ball, J. W., & Bindler, R. C. (2008). *Pediatric nursing, caring for children* (40th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

2000 CDC Growth Charts for the United States, http://www .cdc.gov/growthcharts/, Accessed September 29, 2008.

Council on Dental Therapeutics of the American Dental Association. (1984). *Accepted dental therapeutics* (40th ed.). Chicago: American Dental Association.

Davis, M. J., & Vogel, L. D. (1996). Local anesthetic safety in pediatric patients. *New York State Dental Journal, 62*(2), 32–35.

Finder, R. L., & Moore, P. A. (2002). Adverse drug reactions to local anesthesia. *Dental Clinics of North America, 46* (4), 747–757.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St Louis: Elsevier Mosby. Medical Office Pharmacology Review; http://www.mapharm .com, Accessed March 29, 2008.

Pickett, F. A., & Terezhalmy, G. T. (2006). *Dental drug reference with clinical applications*. Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Special Committee of the New York Heart Association. (1955). Use of epinephrine with procaine in dental procedures. *Journal of the American Dental Association, 50*, 108

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 7-1

局麻药溶液——剂量计算

局部麻醉药物——每支卡式安瓿所含药物
口腔用局麻药被稀释后常以“浓度”来表示

药物剂量和“每支卡式安瓿”情况：
1 ml=1 cc
1 支卡式安瓿 =1.8 ml 溶液 (1.8 cc)
1% 溶液 =10 mg/ml
1%=10 mg/ml × 1.8 ml/ 卡式安瓿 =18 mg/ 卡式安瓿

口腔科常用的浓度—转换为 1.8 ml 卡式安瓿

浓度			每毫升		每支卡式安瓿
0.5% 溶液	ml/ 卡式安瓿	→	5 mg/ml	→	0.5 mg/ml × 1.8 = 9 mg/ 卡式安瓿
2% 溶液	ml/ 卡式安瓿	→	20 mg/ml	→	20 mg/ml × 1.8 = 36 mg/ 卡式安瓿
3% 溶液	ml/ 卡式安瓿	→	30 mg/ml	→	30 mg/ml × 1.8 = 54 mg/ 卡式安瓿
4% 溶液	ml/ 卡式安瓿	→	40 mg/ml	→	40 mg/ml × 1.8 = 72 mg/ 卡式安瓿

血管收缩药——每支卡式安瓿所含药物
口腔用血管收缩药被稀释后常以“比例”来表示

药物剂量和“每支卡式安瓿”情况：
1：1 000 = 每 1 000 ml 溶液含 1 g 或 1 000 mg 药物 (1 mg/ml)
1：10 000 = 1 ml 1：1 000 溶液 +9 ml 水 = =0.1 mg/ml
1：100 000 = 1 ml 1：10 000 溶液 +9 ml 水 = 0.018 mg/ 卡式安瓿
1：100 000 = 0.01 mg/ml × 1.8 ml = 0.018 mg/ 卡式安瓿

口腔科常用比例——1.8 ml 的卡式安瓿

比例		每毫升		每支卡式安瓿
1：20 000	→	0.05 mg/ml	→	0.05 × 1.8 ml = 0.09 mg/ 卡式安瓿
1：50 000	→	0.02 mg/ml	→	0.02 × 1.8 ml = 0.0036 mg/ 卡式安瓿
1：100 000	→	0.01 mg/ml	→	0.01 × 1.8 ml = 0.018 mg/ 卡式安瓿
1：200 000	→	0.005 mg/ml	→	0.005 × 1.8 ml = 0.009 mg/ 卡式安瓿

（待续）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

血管收缩药的最大剂量
仅考虑血管收缩药时的剂量

肾上腺素

健康人— 0.2 mg/ 次
=10 ml（1：50 000）（5 支卡式安瓿）
=20 ml（1：100 000）（11 支卡式安瓿）
=40 ml（1：200 000）（22 支卡式安瓿）

“心脏剂量” — 0.04 mg/ 次
=2 ml（1：50 000）（1 支卡式安瓿）
=4 ml（1：100 ,000）（2 支卡式安瓿）
=8 ml（1：200 000）（4 支卡式安瓿）

左旋异肾上腺素
健康人— 1 mg/ 次
=20 ml（1：20 000）（11 支卡式安瓿）

“心脏剂量” — 0.2 mg/ 次
=4 ml（1：20 000）（2 支卡式安瓿）

心脏剂量 = 健康人剂量的 20%
体弱和老年患者的“低剂量”

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 7-2

局麻药和血管收缩药的最大参考剂量

布比卡因 0.5%=9 mg/ 卡式安瓿 最大剂量 90 mg 0.6 mg/ 磅 =1.3 mg/kg MRD* 10 支卡式安瓿		利多卡因 2%=36 mg/ 卡式安瓿 最大剂量 300 mg 2 mg/ 磅 =4.4 mg/kg MRD* 8 支卡式安瓿			甲哌卡因 2%=36 mg/ 卡式安瓿 3%=54 mg/ 卡式安瓿 最大剂量 300 mg 2 mg/ 磅 =4.4 mg/kg MRD* 5.5 支卡式安瓿		MRD* 8 支卡式安瓿	
0.5%		2%			3%		2%	
肾上腺素 1 : 200 000		不加肾上腺素	1 : 50 000	1 : 100 000	不加肾上腺素		异丙肾上腺素 1 : 20 000	
按体重计算的最多卡式安瓿数		按体重计算的最多卡式安瓿数			按体重计算的最多卡式安瓿数			
最多 10 支	≥ 150 磅 /68 kg		最多 8 支	≥ 150 磅 /68 kg	最多 5.5 支	≥ 150 磅 /68 kg	最多 8 支	≥ 150 磅 /68 kg
9.5 ~ 10	143 ~ 149/65 ~ 68		7.5 ~ 8	135 ~ 149/61 ~ 68	5 ~ 5.5	135 ~ 149/61 ~ 68	7.5 ~ 8	135 ~ 149/61 ~ 68
9 ~ 9.5	135 ~ 142/61 ~ 64		7 ~ 7.5	126 ~ 134/57 ~ 61	4.5 ~ 5	122 ~ 134/55 ~ 65	7 ~ 7.5	126 ~ 134/57 ~ 61
8.5 ~ 9	128 ~ 134/58 ~ 61		6.5 ~ 7	117 ~ 125/53 ~ 57	4 ~ 4.5	108 ~ 121/49 ~ 55	6.5 ~ 7	117 ~ 125/53 ~ 57
8 ~ 8.5	120 ~ 127/54 ~ 58		6 ~ 6.5	108 ~ 116/49 ~ 53	3.5 ~ 4	95 ~ 107/43 ~ 49	6 ~ 6.5	108 ~ 116/49 ~ 53
7.5 ~ 8	113 ~ 119/51 ~ 54		5.5 ~ 6	99 ~ 107/45 ~ 49	3 ~ 3.5	81 ~ 94/37 ~ 43	5.5 ~ 6	99 ~ 107/45 ~ 49
7 ~ 7.5	105 ~ 112/48 ~ 51		5 ~ 5.5	90 ~ 98/41 ~ 44	2.5 ~ 3	68 ~ 80/31 ~ 36	5 ~ 5.5	90 ~ 98/41 ~ 44
6.5 ~ 7	98 ~ 104/44 ~ 47		4.5 ~ 5	81 ~ 89/37 ~ 40	2 ~ 2.4	54 ~ 67/24 ~ 30	4.5 ~ 5	81 ~ 89/37 ~ 40
6 ~ 6.5	90 ~ 97/41 ~ 44	1 : 50 000	4 ~ 4.5	72 ~ 80/33 ~ 36	1.5 ~ 2	41 ~ 53/19 ~ 24	4 ~ 4.5	72 ~ 80/33 ~ 36
5.5 ~ 6	83 ~ 89/38 ~ 40		3.5 ~ 4	63 ~ 71/29 ~ 32	1.1		3.5 ~ 4	63 ~ 71/29 ~ 32
5 ~ 5.5	76 ~ 82/34 ~ 37		3 ~ 3.5	54 ~ 62/24 ~ 28			3 ~ 3.5	54 ~ 62/24 ~ 28
4.5 ~ 5	68 ~ 75/31 ~ 34		2.5 ~ 3	45 ~ 53/20 ~ 24			2.5 ~ 3	45 ~ 53/20 ~ 24
4 ~ 4.5	60 ~ 67/27 ~ 30		2 ~ 2.4				2 ~ 2.4	
3.5 ~ 4	53 ~ 59/24 ~ 27	1 : 100 000	1.5 ~ 2				1.5 ~ 2	
3 ~ 3.5		1 : 50 000	1.6				1.6	
2.5 ~ 3		利多卡因加 1 : 50 000 肾上腺素 最大剂量限制因素是肾上腺素而 不是利多卡因 最大剂量 =5 支			磅和千克的换算 磅→ kg= 磅 /2.2 kg →磅 =kg × 2.2			
2								

（待续

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 7-2（续）

阿替卡因		丙胺卡因	
4%=72 mg/ 卡式安瓿 最大剂量 500 mg 3.2 mg/ 磅 =7 mg/kg MRD* 6 支卡式安瓿		4%=72mg/ 卡式安瓿 最大剂量 400mg 2.7mg/ 磅 =6mg/kg MRD* 5 支卡式安瓿	
4%		4%	
肾上腺素 1：100 000	肾上腺素 1：200 000	不加肾上腺素	肾上腺素 1：200 000

按体重计算的最多卡式安瓿数（阿替卡因）

	最多 6 支	≥ 150 磅 /68 kg
	5.5 ~ 6	124 ~ 149/56 ~ 68
	5 ~ 5.5	113 ~ 123/51 ~ 56
	4.5 ~ 5	102 ~ 112/46 ~ 51
	4 ~ 4.5	91 ~ 101/41 ~ 46
1：200 000	3.5 ~ 4	79 ~ 90/36 ~ 41
	3 ~ 3.5	68 ~ 78/31 ~ 35
	2.5 ~ 3	57 ~ 67/26 ~ 30
	2 ~ 2.4	45 ~ 56/20 ~ 25
1：100 000	1.5 ~ 2	
	1.2	

按体重计算的最多卡式安瓿数（丙胺卡因）

最多 5 支	≥ 150 磅 /68 kg
4.5 ~ 5	120 ~ 149/54 ~ 68
4 ~ 4.5	107 ~ 119/49 ~ 54
3.5 ~ 4	93 ~ 106/42 ~ 48
3 ~ 3.5	80 ~ 92/36 ~ 42
2.5 ~ 3	67 ~ 79/30 ~ 36
2 ~ 2.4	53 ~ 66/24 ~ 30
1.5 ~ 2	40 ~ 52/18 ~ 24
1 ~ 1.5	
1	

应注意个体化给药
限制到最小有效剂量

“心脏剂量”肾上腺素 =0.04 mg
正常人剂量 0.2 mg 的 20%
“心脏剂量”左旋异肾上腺素 =0.2 mg
正常人剂量 1.0 mg 的 20%

仅考虑血管收缩药
最大剂量
左旋异肾上腺素 1：20 000=2 卡式安瓿
肾上腺素 1：50 000=1 卡式安瓿
肾上腺素 1：100 000=2 卡式安瓿
肾上腺素 1：200 000=4 卡式安瓿

本表卡式安瓿数均为四舍五入

MRD* = 最大推荐剂量（依据 Malamed 编写的第 5 版）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 8 章

表面麻醉药



目的

- 定义和讨论本章关键词。
- 讨论表面麻醉药的临床应用。
- 列举表面麻醉药常见的使用方法。
- 列举表面麻醉药的适应证与禁忌证。
- 探讨表面麻醉药的最大推荐安全剂量。
- 讨论表面麻醉药的全身和局部副反应的症状与体征。
- 讨论共晶混合物的定义以及影响其药效的因素。
- 讨论复合用药的常用原则。

关键词

苯佐卡因
氨苯丁酯
复合药物
盐酸达克罗宁
共晶混合物
利多卡因
丁卡因

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Elena Gagarin

Elena Gagarin 认为自己对疼痛很耐受，然而在安置橡皮障前实施上腭注射时，她还是痛得哭叫起来。尽管她表示还好，但还是希望下次治疗时使用其他麻醉方法。

前 言

表面麻醉药无论单独使用，或多种药联合使用，都已成为当今镇痛的重要方法（图 8-1）。使用表面麻醉药优点较多，包括降低患者治疗过程中的不适、使注射区域不适感降低和减少注射药量等。

口腔用表面麻醉药单独讨论有以下原因（ADA/DPR，2006；Tetzlaff，2000）：

1. 大多数注射剂型的局部麻醉药在安全浓度范围内用于口腔的表面麻醉无效。

2. 表面麻醉效果好的、使用较多的局部麻醉药为酯类。

3. 某些药物，如盐酸达克罗林，由于毒性较大，无注射剂型，不适合作为注射用药，而作为表面麻醉药则较为有效和安全。

4. 防腐剂如羟基苯甲酸甲酯不宜用于注射剂内，而宜用于表面麻醉药，并能同时在多种表面麻醉药中使用。

表面麻醉药在口腔门诊的用途很多，最常见的方法是在注射部位进针前进行表面涂擦，使其穿透黏膜产生注射区域的麻醉作用，减少进针时疼痛。用表面麻醉药涂擦口腔黏膜，还可减轻口腔放射检查时胶片置入、牙周检查和治疗、置入橡皮障和弹性装置等引起的恶心或不适。

表面麻醉药安全有效，且被临床广泛接受，但也有因大剂量使用表面麻醉药后引起死亡的报道。尽管在口腔治疗中发生罕见，但过多或大剂量涂擦可能存在危险（框图 8-1）。

一般来说，供表面麻醉用的局麻药剂型浓度更高，因而具有更多潜在毒性。由于各种局麻药使用方法繁多，并且缺乏明确的方法来决定使用剂量，情况往往变得更严重。

本章将主要讨论常用表面麻醉药在口腔门诊的使用，特别是对表面麻醉药引发不良事件的症状与体征、表面麻醉复合制剂的优点、复合给药指南等进行重点讨论。

框图 8-1 与大剂量使用利多卡因表面麻醉药有关的罕见死亡事件

患者女性，在接受激光毛发去除术的美容治疗时因过量使用利多卡因表面麻醉乳膏而发生中毒死亡。

抢救的医生认为死因是由于患者利多卡因血药浓度过高，导致脑损害和心力衰竭所致。该患者以前没进行过这种表面麻醉手术治疗。据治疗时间记录推算，12 月 28 日当天早晨在激光治疗的部位使用了利多卡因乳膏。45 min 后，巡逻人员发现患者倒在自驾车内，地点为相距医院 40 公里外高速公路一侧。死因是利多卡因血药浓度过高。

由此，相关学者提示：利多卡因虽为普通局麻药，但使用这种乳膏表面麻醉药也需防范其副反应。

摘自：普通用药导致意外死亡…Eyewitness News Exclusive” -Angela Hampton

http://abclocal.go.com/wtvd/story?section=News&id=2633185.

Accessed July 27, 2007.



图 8-1 各种目前常用的表面麻醉药

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

重点提要

很多表面麻醉药不同于相应的注射剂，无最大推荐用量（Yagiela，2005）。即使临床上厂商提供有最大推荐量（MRD），但又很难确定其药物的吸收率与分布情况。表面麻醉药与注射剂进行比较时，用标准安瓿含有特定的药物浓度反复测算表面麻醉药用量可能是有问题的。表面麻醉药贴片和供一次性使用的喷雾剂剂量清楚易控制，计算总量也较精准；但可供多人使用的容器内液态与凝胶表面麻醉药以及无剂量或刻度表示的喷雾剂，想知道表面麻醉药在口腔内被唾液清除前的吸收率与如何分布是非常困难的，故难以控制最大使用剂量。

使用现有的表面麻醉药另一个危险因素是缺少药物吸收间期的最高峰值率等指标，大多数药物可以在这一期间被吸收，如延长药物与黏膜的接触时间，可能引起机体组织损害。当这种治疗无优点时，应避免大量使用表面麻醉药。

供口内使用的表面麻醉药物复合剂（图 8-2）的制作应该有一整套专业程序，并仅由食品药品管理机构专门按规范研究、制定、鉴定合成（框图 8-2）的产品。所有复合制剂经过严格遵循其规则配制出来的才能被推荐使用。不得使用那些以盈利为目标的制剂。

影响表面麻醉药毒性的因素包括：药物浓度、相对渗透力、全身组织吸收的速度、机体接触药物的覆盖总面积。凡降低表面麻醉药代谢的因素均能增强其毒性。



图 8-2 表面麻醉复合制剂举例

框图 8-2 表面麻醉药有关使用规则

选择使用药物复合而成的表面麻醉药时，很重要一点是必须熟悉 1997 年 FDA 的法令。该法令规定：复合药物制剂的处方应针对特定的患者单独开具（FDA，1977）。这句话的意思是不能简单地通过准备多种剂量的包装来满足每个患者。一个很好的例子就是，该法令规定，尽管不同诊所拥有同一产品，由于没有经过单独诊断，一个诊所仍不能使用其他诊所开具的药物。FDA 网站能见到这一规定。http://www.fda.gov.

常用的使用方法

市面上可供使用的常用的表面麻醉药有液态、凝胶、乳霜、油膏、有和无刻度的喷雾剂以及牙龈下双相装置。

使用方法包括：棉球抹檫、喷雾、贴膜、空气注射装置、牙龈下镇痛钝头装置（图 8-3、图 8-4、图 8-5）。

液态制剂的局部麻醉药已使用多年，口腔液态冲洗能产生范围很广的表面麻醉效果，如缓解和控制 X 线牙片和印模材料引起的恶心反射。但临床



图 8-3 各种不同的表面麻醉药使用方法。根据粘度和使用部位不同，表麻药使用方法各式各样

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8-4 单次使用的表面麻醉棉棒


图 8-5 牙龈下喷雾装置

证明口内注射进针前用这种麻醉方法效果差，这可能是由于麻醉药不能持久作用于进针部位有关。相反，局麻药凝胶对缓解和控制 X 线牙片和印模材料引起的恶心反射效果差，但用于口内注射进针效果却很好。乳霜类可以含一种或多种局麻药。油膏可以提供较好的表面麻醉，临床上已使用多年。在控制药物中毒措施方面，有刻度的喷雾剂明显优于无刻度者。最新的制剂有液态局麻药置入牙龈后很快转变为凝胶状态的装置，其用于牙龈下组织的麻醉效果好。偶尔还可用于牙髓的麻醉。该装置安全范围广，最大安全剂量清楚，常储存在小型包装盒内，使用时很容易知道使用了多少剂量（Oraqix，Dentsply Pharmaceuticals）。

使用局部麻醉药凝胶最常用的方法是用棉球抹擦和单次剂量使用的剂型（图 8-4）。喷雾剂有方便口内任意使用的喷雾尖嘴，一种是有刻度的（剂量取决于喷嘴压下去的时间长短），另一种无刻度（即使用时不知道用量）（图 8-6）。有趣的是，有些喷雾剂要求喷嘴每次只能按压半秒，这种限制时间的按压方法在临床上很难实现，一般都会超过半秒。

药膏膜类表面麻醉药含有专用的麻醉药，用于接触区域的表面麻醉。如使用半片药膏，吸收药量为整片的一半。一片普通表面麻醉膜片 DentiPatch（Noven Pharmaceuticals，Miami，Florida），可释放 46.1 mg 利多卡因（图 8-7）。使用过程不必要完全遵循制药厂家推荐的使用方法，假如使用半片来减少药膜与黏膜的接触面积，吸收利多卡因的药量只有 23.05 mg。2001 年的研究报告是表面麻醉药膜的吸收峰值在 15 min 开始，优点是能持续 45 min（Carr & Horton，2001）。为了避免组织



图 8-6 常见的喷雾剂型

毒性反应，建议表面麻醉药膏膜片与组织接触不应超过 15 min。

计算药膏膜的全身剂量要参照说明书。以 DentiPatch 为例，一片药膏膜的全身剂量是给药剂量的 1/10。如果一整片药膏膜在黏膜使用的释放剂量是 46.1 mg 利多卡因，那么全身剂量仅 4.61 mg。

在注射局麻药尤其不适的腭部，使用药膏膜非常有效。当口腔内几个区域需要注射时，有人发现第一个注射部位用过的药膜可有效地再用于第二个要注射部位，只要不超过药膜与组织允许的接触时

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8-7　表面麻醉膜片



图 8-8　苯佐卡因表面麻醉药

间，可完成其他注射点的表面麻醉。为了使药膜与组织紧密接触，按压药膜使其紧贴腭部时间需 40 s（可嘱患者自己动手），如药膜与腭部接触不牢，需按压更长时间，以避免脱落和误入食道。药膜粘附较牢固的，应借助棉球镊子取出。

常用的表面麻醉药

许多药物单独使用或联合使用均能给口腔诊疗提供很好的表面麻醉。以下内容将对常用表面麻醉药进行分别叙述和系统讨论，这些药物包括：苯佐卡因、盐酸达克罗宁、利多卡因、盐酸丁卡因、布坦本、以及丙胺卡因。

苯佐卡因

苯佐卡因是酯类麻醉药，为使用最广泛的表面麻醉药。几乎 100% 以原形排泄，很少吸收进入血液循环，因此全身潜在毒性极低。目前常用剂型有凝胶、透皮膜、液体、喷雾剂。浓度有 6% ~ 20%（图 8-8）。最常用的浓度为 20%，30 s 内表面麻醉效果满意，2 min 达药效峰值，持续时间 5 ~ 15 min。

苯佐卡因与丙胺卡因相似，可以引起高铁血红蛋白血症，有相关可能性的患者应避免使用这两种药物（表 8-1）

与其他表面麻醉药的相似点

苯佐卡因是酯类麻醉药，酯类表面麻醉药具有非离子特性（以中性基本结构存在），即使吞入胃内，也能保持 100% 的非离子形式而不被破坏（Tetzlaff，2000）。这些药物还包括盐酸丁卡因、布坦本。

有效浓度

苯佐卡因口腔门诊常用的有效浓度常为 6% ~ 20%。

表 8-1　口腔门诊可单独使用的表面麻醉药

药名	类别	有效浓度	起效时间（min）	持续时间（min）	最大剂量（mg）	FDA 孕期类别 *
苯佐卡因	酯类	6% ~ 20%	0.5 ~ 2	5 ~ 15	尚不清楚	C
达克罗宁	酮类	1%	10	30	200	C
利多卡因	酰胺类	2% ~ 5%	1 ~ 2	15	200 ~ 300	B
丁卡因	酯类	0.25 ~ 0.5	20（慢）	20 ~ 60	20	C

* 哺乳期需谨慎使用此类药物

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

起效时间

苯佐卡因麻醉起效时间是 0.5 min，有效高峰时间为 2 min。随着苯佐卡因麻醉迅速起效，1 ~ 2 min 后注射比较适宜，之后药效开始消退。

持续时间

苯佐卡因平均麻醉持续时间为 5 ~ 15 min，注射前很少需要等 15 min。如起效 5 min 后药效就开始消退不能保证其麻醉效果。如 5 min 后再注射者需要重新表面麻醉。

最大推荐剂量（MRD）

苯佐卡因尚无最大推荐剂量。临床上常按厂家说明书所推荐的剂量使用。但使用苯佐卡因喷雾剂时，建议按压时间不要超过 2 s（ADA/PDR，2006）。

毒性

口腔门诊使用苯佐卡因发生中毒反应非常罕见。

对于组织损伤、儿童、低体重成年人以及大面积组织接触使用者，使用苯佐卡因应十分谨慎（框图 8-3）。

苯佐卡因的毒性反应虽然少，但其潜在的毒性是存在的，尤以喷雾剂用量较大时，如口腔内照牙片放置 X 线片和取印模时常需大量使用，须注意其毒性反应。

此外，使用苯佐卡因酯类表面麻醉药喷雾剂过量时，曾发生过高铁血红蛋白血症（FDA，2006）。小儿发生高铁血红蛋白症风险的概率会增加，这可能归因于他们的体重过低（Tetzlaff，2000）。另有重要一点要指出：过去使用苯佐卡因凝胶治疗牙痛时，也引起过不典型的高铁血红蛋白血症（Tetzlaff，2000）。

苯佐卡因还曾被报道是硫胺类抗生素作用的拮抗剂（Alston，1992）。

> 框图 8-3 **使用表面麻醉药的特别注意事项**
>
> 皮肤破损、发炎或黏膜受损如牙周病的牙周袋内壁等，局麻药都极易渗透入血。此时药物可透过上皮保护屏障、直接达到结缔组织外露的血管内，由此进入血循环。对此，使用表面麻醉药时，即使是在安全剂量以内，也必须引起高度重视。

苯佐卡因作为一种酯类，代谢产物为 PABA（对氨基苯酸）。PABA 是被 FDA 认证的抗原物质，故对酯类剂型麻醉药过敏较多见。表面麻醉药的过敏反应，往往是迟发反应，但一般都仅局限在接触到表麻药的区域内。苯佐卡因过敏也几乎都限于与其接触的组织范围内。对苯佐卡因过敏者最好的替代药物是利多卡因。

代谢

苯佐卡因由胆碱酯酶水解代谢，主要的代谢产物是对氨基苯酸和乙醇，最后代谢成二氧化碳和水。

排泄

苯佐卡因以对氨基苯酸、乙醇，二氧化碳和水的各种形式按不同比例排泄。

孕期类别

FDA 将苯佐卡因归类为孕期类别 C。

哺乳期

哺乳期应谨慎使用苯佐卡因。多数制剂一旦使用后母乳内可有局麻药代谢产物形成。目前产品说明书一般强调孕期使用苯佐卡因需谨慎，并注意观察。

专利药品使用分类（不同浓度）

表 8-2 列举部分含苯佐卡因表面麻醉药的配方和非处方用品。

资料来源：FDA，2006；Tetzlaff，2000。

盐酸达克罗宁

盐酸达克罗宁，以前用达克罗宁（浓度 0.5%），非酯类非酰胺类，为酮类表面麻醉药（芳香链与氨基链末端由酮链连接）（Jastak et al.，1995）。达克罗宁能提供相对安全和持久的表面麻醉作用。起效稍缓，2 ~ 10 min，作用时间约 30 min。当酯类与酰胺类不能使用时，用此麻醉剂效果较好。达克罗宁偶用作喷雾剂（浓度 1%）。近来多用复合制剂的形式（图 8-9）。其他非处方制品有 Sucrets Children's，Regular Strength，Maximum Strength Lozenges，Cepocol Sore Throat Lozenges 和 Sprays（图 8-10）（Malamed，2004）。

达克罗宁与其他表面麻醉药的相似点

为酮类表面麻醉药，与其他口腔局部麻醉药相比，达克罗宁的化学结构独特。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表8-2 多种含苯佐卡因的表面麻醉制剂

气态溶胶
Americaine 20%
Hurricaine 20%
Topex 20%

凝胶
HAD Toothache 7.5%
Baby Oral Pain Reliever 7.5%
Dentane 7.5%
Oraiel Baby Happy Smiles Kit 7.5%
Orajel 10%
Orajel Nightime Teething Baby Medicine 10%
Zilactin Baby Extra Strength 10%
Zilactin B 10%
Orajel Denture Plus 15%
Orajel Ultra Mouth Sore 15%
Americaine Anesthetic Lubricant 20%
Anbesol Maximum Strength 20%
Comfortcaine 20%
Darby Super-Dent Benzocaine Topical Anesthetic Gel 20%
Dentsply Benocaine Oral Anesthetic Gel 20%
Dentapaine 20%
Ginegicaine 20%
Hurricaine 20%
Kank-A Soft Brush Lubricant 20%
Oral Anesthetic 20%
Orabase-B 20%
Orajel Maximum Strength 20%
Orajel Mouth Aid 20%
Patterson 20%
Topex 20%
Topicale 20%

凝胶贴片
Topicale Gelpatch 36mg/patch

软膏剂
Anacaine 10%
Benzodent 10%
Core Caine 20%
Red Cross Canker 20%
Topicale 20%

喉糖锭剂
Chloroseptic Sore Throat 6 mg
Cepacol Extra Strength 10 mg
Spec-T 10 mg
BiZets 15 mg

擦剂
Orajel Baby Teething Swabs 7.5%
Dentamps Oral Pain Relief 10%
Gingicaine One SwabStrick 20%
Hurricaine 20%
Orsjel Medicated Mouthsore Swab 20%
Orajel Medicated Toothache Swab 20%
Topex 20%
Zilactin Toothache Maximum Strength 20%

乳霜剂
Benzocaine 5%
Orajel PM Maximum Strength 20%

树胶口香糖
Dent's Extra Strength Toothache 20%

液体溶剂
Orasept 1.53%
Gumsol 2%
Babee Teething Lotion 2.5%
Rid-A-Pain 6.5%
Miradyne-3 9%
Tanac Liquid 10%
Anbesol Maximum strength 20%
Dent's Maximum Strength Toothache Drops 20%
Gingicaine 20%
Hurricaine 20%
Kank-A 20%
Topex 20%

* 表中药品信息更新于2008年10

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8-9 盐酸达克罗宁



图 8-10 非处方药品达克罗宁。用于口腔止痛非处方药盐酸达克罗宁喉糖含片

口腔门诊使用的有效浓度

达克罗宁常用的制剂为 1%。

起效时间

达克罗宁的麻醉起效时间 10 min。

持续时间

达克罗宁的麻醉维持时间 30 min 左右（麻醉效果可长达 1 h）。

最大推荐剂量

最大推荐剂量为 200 mg，或 1% 溶液 20 ml。

儿童、患内科重症成人以及局部组织严重损伤等，用量应减少。12 岁以下儿童安全剂量尚未定论。过敏反应尚不清楚。

毒性

达克罗宁很少发生毒性反应。由于很低的水溶性，其潜在毒性非常低。和其他局部麻醉药一样，当超大剂量使用时，也可以出现中枢神经毒性反应的症状和体征，导致神经系统的抑制。

代谢

尚无达克罗宁代谢相关的可靠资料。

排泄

尚无达克罗宁排泄相关的可靠资料。

孕期类别

FDA 将达克罗宁归类为孕期类别 C。

哺乳期

哺乳期使用需谨慎。多数制剂一旦使用母乳内可有局麻药。目前产品说明书一般强调哺乳期使用需谨慎和注意观察。

专利药品使用分类

表 8-3 列举含有达克罗宁制剂的部分处方和非处方产品。

资料来源：ADA/PDR，2006；Jastak et al.，1995；Malamed，2004；Tetzlaff，2000.

利多卡因

利多卡因是一种有效的表面麻醉药。患者对酯类麻醉药有禁忌时使用利多卡因较好（Jastak et al.，1995）。最常见的利多卡因表面麻醉药剂型为油膏（图 8-11）。2% ~ 5% 液体和凝胶也是常用剂型。利多卡因表面麻醉的毒性反应虽不常见，但可也有可能发生，特别是用喷雾剂时（框图 8-1）。在北美的口腔门诊这段时期一般不采用利多卡因喷雾剂（2009 年）。利多卡因油膏 2 ~ 10 min 起效，能持续 15 min。利多卡因适合于盐酸盐形式（盐酸利多卡因）或弱碱基形式（利多卡因碱基）麻醉效果较好。弱碱基形式与盐酸形式相比，有不易被全身吸收的优点，因而全身毒性要低（Mehra，Caiazzo，& Maloney，1998）。

表 8-3 含达克罗宁的表面麻醉制剂

溶液
达克罗宁 1%（可见于配药药房和药品供货商）
喉糖含片
润喉糖喉片：
儿童用量 1.2mg
常规效量 2mg
最大效量 3mg
喷雾剂
思必乐喉痛喷雾剂，最高浓度 0.1%

资料来源：Tetzlaff，2000

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8-11 利多卡因表面麻醉药

资料来源：由 Septodont USA 提供图片.

利多卡因与其他表面麻醉药的相似点

供口腔门诊使用的其他局麻药中，利多卡因与丙胺卡因最相似。

口腔门诊常用的有效浓度

表面麻醉时常用浓度为 2% ~ 5%。

起效时间

利多卡因起效时间是 1 ~ 2 min，到达药效峰值要 5 ~ 10 min。

持续时间

表面麻醉持续时间为 15 min。

最大推荐剂量

利多卡因表面麻醉最大推荐剂量 200 ~ 300 mg。

利多卡因表面麻醉时发生过量反应与注射时的过量反应相似，可出现典型的进行性中枢神经系统抑制而无最初刺激症状。不过单独用利多卡因表面麻醉发生过量的概率很小。

毒性作用

利多卡因表面麻醉对中枢神经系统有镇静作用，而毒性反应非常少见。组织严重损伤、儿童、低体重成人、大面积使用时，危险性相应增加，需小心谨慎。

代谢

利多卡因由肝内酰胺氧化酶代谢。

排泄

不足 10% 的利多卡因原形由肾脏排泄。

孕期类别

FDA 将利多卡因归类为孕期类别 B。

哺乳期

哺乳期使用利多卡因需小心谨慎。多数制剂一旦使用母乳内可有局麻药代谢物残留。目前产品说明书一般强调哺乳期使用者需小心谨慎。

专利药品使用分类

表 8-4 列举含有利多卡因制剂的部分处方和非处方产品。

资料来源：ADA/PDR，2006；Jastak et al.，1995；Malamed，2004。

盐酸丁卡因

丁卡因为强效酯类局部麻醉药。在口腔门诊，丁卡因仅习惯于与其他局部麻醉药合用。历史上，丁卡因由于有同样的效果而取代可卡因，而且用于眼科刺激性很小。目前不主张反复和长时间与眼接触，过量和长时间使用可引起严重的副反应，甚至

表 8-4 含利多卡因的表面麻醉药制剂

片剂（碱基形式） Dentipatch 46.1 mg 每片全身药量为 4.61 mg （非整片使用，药量相应减少）	**凝胶**（盐酸盐形式） Xylocaine Jelly 2%
药膏（碱基形式） Octocaine 5%（50 mg/ml） Xylocaine 5%（50 mg/ml）	**口内专用表面麻醉液** Xylocaine Viscous 2%
溶液（碱基形式） Zilactin 2.5%	**溶液**（盐酸盐形式） Xylocaine 4%

资料来源：ADA/PDR，2006；Jastak et al.，1995

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

需要复苏治疗。

与其他表面麻醉药的相似点

丁卡因与苯佐卡因和氨苯丁酯相似，属酯类药。

口腔门诊用有效浓度

常用 0.25% ~ 0.5%

起效时间

丁卡因麻醉起效时间偏慢和不定，到达药效高峰需要 20 min。

持续时间

平均持续时间 20 ~ 60 min。

最大推荐剂量

丁卡因最大推荐剂量是 20 mg（2% 的浓度 1 ml）。

丁卡因可很快通过口腔黏膜吸收，而代谢比较缓慢，遇组织损伤严重的患者和低龄患儿时使用时应注意。

毒性

丁卡因作为口腔门诊使用时，具有很高的潜在毒性。严重的副反应常见于连续的使用表面麻醉时，须避免过量或频繁使用。由于这种全身潜在毒性，使用丁卡因需特别小心。

代谢

丁卡因由血浆胆碱酯酶水解代谢。

丁卡因主要的代谢产物有对氨基苯酸和二乙基乙醇胺，这些产物无特别活性。

排泄

丁卡因由肾脏排泄。

孕期类别

FDA 将丁卡因归类为孕期类别 C。

哺乳期

哺乳期使用丁卡因需谨慎。

多数制剂一旦使用母乳内可有局麻药残留。目前产品说明书一般强调哺乳期使用需谨慎和注意观察。

专利药品使用分类

含丁卡因表面麻醉制药的部分配方见列表 8-5。

资料来源：ADA/PDR，2006；Jastak et al.，1995；Malamed，2004；Patel，Chopra，& Berman，1989；Synera Patch.

表 8-5 含丁卡因的表面麻醉药制剂

溶剂
Pontocaine 0.25% 及 0.5% 表麻溶剂
吸入喷雾剂
Pontocaine 0.5%
丁卡因联合用药将在后面“苯佐卡因、氨苯丁酯和丁卡因复合制剂”中讨论

资料来源：ADA/PDR，2006；Jastak et al.，1995

表面麻醉药的联合使用

将某些表面麻醉药以组合的形式联合使用，能使各个麻醉药的起效时间和持续时间在其临床范围内更理想化，麻醉效果更好。

有些特殊的制剂是为了提高其效果而设计的，如丙胺卡因与利多卡因联合用于口腔表面麻醉。这种表面麻醉药的结合成为共晶混合液（Jastak et al.，1995，Tetzlaff，2000）。丙胺卡因与利多卡因混合应用将在本章后面共晶混合液中讨论。

苯佐卡因、氨苯丁酯和丁卡因复合制剂

这 3 个酯类药联合使用时能发挥极好的麻醉效果，比任何一个药单独使用好得多。

2% 丁卡因（长效，起效慢）

14% 苯佐卡因（短效，起效快）

2% 氨苯丁酯（中效，起效中等）

Cetacaine 是以上 3 种药物组合的特殊代表制剂。Cetacaine（Cetylite，Industries Inc.，Pennsauken，NJ）用作表面麻醉时，起效迅速，麻醉持续时间长（图 8-12）。



图 8-12 Cetacaine——苯佐卡因，氨苯丁酯和丁卡因（复合制剂）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

与其他表面麻醉药的相似点

3 个药均为酯类。

有效浓度

口腔科用药由 2% 丁卡因、2% 氨苯丁酯，和 14% 苯佐卡因共同组合而成。

起效时间

丁卡因、氨苯丁酯和苯佐卡因混合制剂起效时间大约为 30 s。

持续时间

大于 45 min。

最大推荐剂量

最大推荐剂量见该产品说明书的阐述。

毒性

表面麻醉药过量反应与注射剂中毒反应的症状与体征相同。严重组织损伤、小儿、低体重成人和大面积组织使用时应谨慎。

代谢

由胆碱酯酶水解代谢。

排泄

主要通过肾脏排泄。

孕期类别

上述 3 药被 FDA 列为孕妇 C 类。

哺乳期

哺乳期使用需谨慎。

多数制剂一旦使用母乳内可有局麻药残留。目前产品说明书一般强调哺乳期使用需谨慎和注意观察。

专利药品使用分类

含苯佐卡因、氨苯丁酯、地卡因混合制剂的处方与非处方药见表 8-6。

表 8-6 含苯佐卡因、氨苯丁酯、丁卡因的表面麻醉复合制剂

喷雾剂	
	Catacaine (14%,2%,2%)
溶液	
	Catacaine (14%,2%,2%)
凝胶	
	Catacaine Hospital (14%,2%,2%)

资料来源：ADA/PDR，2006；Jastak et al.，1995.

*2008.9 常用的产品样品

资料来源：ADA/PDR，2006；Jastak et al.，1995；malamed，2004。

共晶混合体

共晶混合体表面麻醉药在皮肤上使用起效迅速，对皮肤和黏膜的穿透力和麻醉效果能超过任意单一药品。这种疗效是该混合体特殊性质所决定的。

共晶混合体备制过程中，药物粉剂悬浮于水和油之中，形成乳霜（Tetzlaff，2000）。此类剂型的药物浓度要明显高于注射剂型，在乳霜中大部分以碱分子的形式存在（Tetzlaff，2000）。

由于以高分子浓度为基础、乳霜的同质性以及混合物熔点低于任意单一药品的熔点，使得共晶混合体药效性能得到提高。这一特性保证了麻醉深度、甚至是扩散力、皮肤的快速起效等都较其他表面麻醉药要提高得多，但对黏膜的起效时间和大多数单一用表面麻醉药相似。不过留在皮肤上与其接触时间越长，共晶混合体的穿透力越强。很典型的是，与皮肤接触 2 h 的麻醉穿透力和 1 h 相比要强很多。

和黏膜相比，皮肤对表面麻醉药的药物扩散具有非常明显的屏障作用，需要较长时间接触才产生作用，一般的要 60 min 甚至更长。如上所述，共晶混合体对黏膜的起效时间比皮肤要快，但与其他普通表面麻醉药在黏膜上的起效时间相近。共晶混合体用于黏膜相比于其他速效的表面麻醉药，优势是表面麻醉的强度。事实上，共晶混合体与其他麻醉剂这种差别相当大，有时往往成为惟一的麻醉方法，特别是儿童口腔科，这种麻醉强度提升后可以为非常年幼的患者进行有效地牙髓麻醉(Malamed，2004)。在成人或年长儿童这种牙髓麻醉效果可靠性要差（Malamed，2004）。

市售的局麻药中有 2 种常用的共晶混合体，EMLA 和 Oraqix（图 8-13)。EMLA 适合于皮肤的表面麻醉，但用于口腔黏膜表面麻醉效果也很好。可是，EMLA 仅能用于综合医院，还没有用于口腔诊所的说明。EMLA 是利多卡因和丙胺卡因的复合制剂。Oraqix 也是利多卡因和丙胺卡因的一种混合体，用于牙龈下表面麻醉，具有独特的使用方法。由于丙胺卡因可致高铁血红蛋白症，故这两种共晶混合体均存在危险性。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

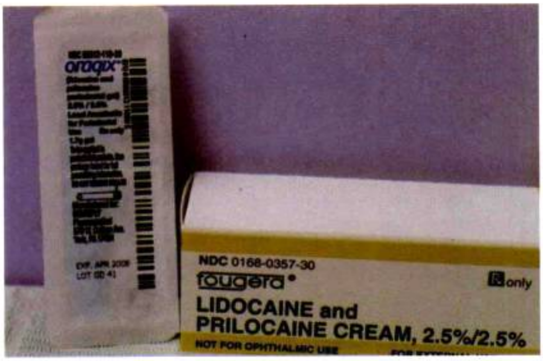


图 8-13 Oraqix 以及利多卡因和丙胺卡因牙周共晶混合体

利多卡因、丙胺卡因牙周共晶混合体

Oraqix 是为口腔科设计的供“龈袋内”使用的表面麻醉共晶混合体（ADA/PDR，2006；Oraqix）。这种剂型常温下呈液态，当置入龈下后转变成粘稠的凝胶状（双相），Oraqix 药物的递送装置包括能安装专用盒式储药筒芯的注射器样手柄（图 8-14）和钝头针投药器（图 8-14 和图 8-15）。这种表面麻醉药不是通过注射给药，而是将钝头针置入牙龈沟内后再给药（图 8-16）。要进行牙周袋深部表面麻醉时，作者建议事先于牙龈沟内置入这种表面麻醉药，等 20 ~ 30 s 之后再进行牙周袋深部表面麻醉。一旦牙龈缘可见有凝胶溢出就停止给药。保证 Oraqix 安全地使用措施有：

1. 全身毒性较低，仅为其他药物的 20% ~ 40%。

2. 只有单一包装，故与其他具存多种剂量包装的麻醉药相比，容易计算（1.7 ml 卡式安瓿有标准计算法）。

3. 设计有专门的安全环（图 8-17），可避免卡式安瓿误置入普通回吸式注射器，从而防止黏膜下意外注射。

许多情况下 Oraqix 能取代注射局麻药。虽然用在牙髓止痛不如预期那样好，但在一定程度上也发挥了一些作用。



图 8-14 Oraqix 注射器
图片由 Dentsply Pharmacentical 提供



图 8-15 Oraqix 药筒和针头
图片由 Dentsply Pharmaceutical 提供



图 8-16 Oraqix 牙龈下给药



图 8-17 Oraqix 注射装置
与标准局麻卡式安瓿（下图）相比，Oraqix 药筒（上图）有两处关键安全措施，防止被安装到标准注射器中进行粘膜下注射。Oraqix 药筒的针头端有一个白色塑料安全环，其尺寸使得它不能放入标准注射器。第二点是在安全环旁边有特殊的网线阴影彩色带，在标准卡式安瓿上，彩色条标记出现在靠近活塞的位置。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

与其他表面麻醉药的相似点

利多卡因和丙胺卡因同属酰胺类。

利多卡因与依替卡因相似，丙胺卡因类似于阿替卡因。在生理温度下由于存在很独特的液态转换成凝胶，没有与之类似的复合剂。

口腔科使用有效浓度

一般以 2.5% 利多卡因和 2.5% 丙胺卡因配制而成。

起效时间

利多卡因和丙胺卡因复合剂的表面麻醉的起效时间大约 1 min。

维持时间

Oraqix 总的维持时间 20 min，时间范围 14 ~ 31 min。这种变化差异取决于使用的时间和接触组织的类型。

最大推荐剂量

Oraqix 以每次预约治疗计算，最大剂量不超过 5 支卡式安瓿。

毒性

大约 20% ~ 40% 能吸收进入血液循环。使用的剂量过大可引起局麻药中毒反应，其症状与体征主要是中枢神经毒性。丙胺卡因对一些先天性和特异质高铁血红蛋白倾向者有增加高铁血红蛋白血症的可能性。

代谢

利多卡因由肝脏氧化酶和酰胺酶代谢。丙胺卡因由肝脏酰胺酶代谢，并通过肺、肾排泄。

排泄

大部分由肾脏排泄。

孕期类别

上述二药被 FDA 列为孕妇 B 类。

哺乳期

哺乳期使用需谨慎。

多数局麻药一旦使用母乳内可有残留。目前产品说明书一般强调哺乳期使用需谨慎和注意观察。

来源：Oraqix。

利多卡因和丙胺卡因的共晶混合体

EMLA（Eutectic Mixture of Local Anesthetics, Astra & Zeneca, Wicmington, Delaware）是另一种由利多卡因和丙胺卡因组成的共晶混合体，与 Oraqix 的（即 2.5% 利多卡因和 2.5% 丙胺卡因）浓度相同。此共晶混合体极其常用，但 EMLA 不是一个双相体（见 EMLA 参考资料），EMLA 也有普通剂型供使用（图 8-18）。

EMLA 特别适用于儿童口腔科，能提供完善的牙髓麻醉，这主要归于它极强的穿透力（Munshi, Hegde, Latha, 2001）。和 Oraqix 一样，EMLA 也能提供较深的表麻作用，为患者带来益处，因而得已普遍认可（Malamed, 2004）。尽管 EMLA 最初并不推荐用于口腔科，而临床试验证明在口腔科治疗中它是有效的（Bernardi, Secco & Benech, 1999；Munshi et al., 2001）。EMLA 的产品信息没提供其专门用于口腔黏膜的资料。

与其他表面麻醉药的相似点

利多卡因和丙胺卡因为酰胺类。

利多卡因与依替卡因类似，丙胺卡因与阿替卡因相似。

有效浓度

尚无口腔内使用的可靠信息，仅有用于内科的有效浓度和使用的相关资料（框图 8-4）。



图 8-18 利多卡因和丙胺卡因共晶混合体（普通 EMLA）

> **框图 8-4 EMLA 的使用参考**
>
> 美国食品药品管理局（FDA）尚未批准 EMLA 用于口腔科，因此没有该产品在口腔科应用的特殊说明。另一方面，美国药品管理局也并未禁止其用于口腔科，所谓“标签外使用”暗示某些临床医生可适当的合理地使用此类产品。
>
> 用法如下：每 10 cm^2 用 1 ~ 2 g。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

最大推荐剂量

0 ~ 3 月或体重 <5 kg=1 g

3 ~ 12 月或体重 > 5 kg=2 g

1 ~ 6 岁或体重 > 10 kg=10 g

7 ~ 12 岁或体重 > 20 kg=20 g

非常典型的是，为了达到生殖器黏膜有效的表麻效果，用量必须达到 5 ~ 10 g。

过量表局麻醉反应与过量注射类似，能产生中枢神经系统的症状和体征，可增加某些先天和特异质倾向的个体高铁血红蛋白血症的发生。

毒性

通过皮肤给药，利多卡因总量的 1/20 被机体吸收，丙胺卡因总量的 1/36 被吸收。如果通过生殖器黏膜给药 10 mg，利多卡因和丙胺卡因的吸收量为 148 ~ 641 ng/ml 和 40 ~ 346 ng/ml，远低于引起全身毒性的浓度（约 5 000 ng/ml）。

起效时间

通过生殖器黏膜给药，5 ~ 10 min 可达到理想的麻醉效果，但通过口腔黏膜给药的资料则无从考查。EMLA 停留在组织越久，麻醉效果越明显。通过皮肤给药通常需要 1 h。

维持时间

没有口腔内使用的资料。

最大推荐剂量

没有口腔内使用的资料。

毒性

没有口腔内使用的毒性资料。

代谢

利多卡因通过肝氧化酶和酰胺酶代谢，丙胺卡因通过肝酰胺酶代谢以及由肺和肾排泄。

排泄

基本上通过肾脏排泄。

孕期类别

被美国食品药品管理局认定为妊娠 B 类。

哺乳期

哺乳期妇女应谨慎使用（参阅 EMLA 说明）。

一旦使用，大部分药品可出现在乳汁中，因此，产品说明指明哺乳期一定要谨慎使用。

来源：EMLA。

表面麻醉药的使用原则

尽管毒性反应少见，但与针剂相比表面麻醉药浓度更高，具有潜在的中毒危险。由于作为传统注射局麻药的替代品，被大多数人接受，故表面麻醉药使用已越来越普遍。因此，非常重要一点是使用时要认真监测用量、使用间隔时间、以及要求使用面积最小化。

局部不良反应

表面麻醉药的局部不良反应包括：组织脱落、水肿、迟发的过敏反应、红疹、疼痛和使用部位烧灼感。如涂擦部位的皮肤组织有刮擦和破损的，此类不良反应的可能性增加。其他原因还包括药物与皮肤或黏膜长久接触；以及药物引起的过敏。此类局部不良反应如采取对症治疗措施和停止用药均有较好的预后。局部过敏性水肿可见图 8-19。

全身反应

表面麻醉药很容易通过口腔和支气管黏膜吸收，通过胃肠黏膜吸收的量很少，故吞咽不会引起全身大量摄入（Malamed，2004）。酯类表面麻醉药的过敏反应非常罕见，但并非不可能。酰胺类局麻药是否引起过敏还不清楚（Yagiela，2005）。然而一些多用途的酰胺类表面麻醉制剂为了抗氧化、抑菌和抗真菌，可能含有对羟基苯甲酸甲酯。尤其是在一个反复开启的表面麻醉药容器，更需要添加对羟卞基苯甲酸甲酯。由于过敏反应报告的不断增加，1984 年美国食品和药品监督管理局（FDA）从口腔科卡式安瓿的配方中去掉了防腐剂。这一



图 8-19　局部不良反应。显示使用苯佐卡因表面麻醉后的局部水肿

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

规定没有影响到表面麻醉药的使用（Malamed，2004），只是建议该产品的说明中包含有羟基苯甲酸甲酯的信息。

尽管全身过敏反应的风险很低，但仍是可能的且已发生过。典型的表面麻醉过量反应可以仅为亚临床表现到甚至威胁生命。药物过量可致中枢神经系统中度抑制（躁动不安，心率增快）或更严重的中枢神经系统和循环系统的抑制（意识消失、抽搐、心肌收缩力降低、呼吸衰竭和循环衰竭）。

当出现高铁血红蛋白血症时，全身的症状和体征可表现有嗜睡、发绀和呼吸困难（Malamed，2004）。高铁血红蛋白血症的发生归因于使用剂量难以判断，尤其是喷雾剂剂型。例如使用最广且最安全的表面麻醉药苯唑卡因，一旦过量就可导致严重的高铁血红蛋白血症（Abu-Laban，Zed，Purssell，& Evans，2001）。据 FDA 2006 年 4 月 50# 记录显示：使用苯唑卡因喷雾剂可出现高铁血红蛋白血症。FDA 颁布一项公共卫生建议提醒医护人员不要过量使用苯唑卡因喷雾剂，否则可出现高铁血红蛋白血症。高铁血红蛋白血症表现为发绀、昏迷和血流动力学紊乱等，患者可有头痛到发绀（由于缺氧转变为蓝色），严重时威胁生命。使用丙胺卡因的表面麻醉药和针剂也可发生高铁血红蛋白血症（MMWR，1994）。近来 FDA 就此提出警告（FDA，1997）：不合适和过度地使用表面麻醉喷雾剂存在潜在的威胁生命的不良反应，例如在拍口内 X 线片为抑制呛咳反射以及口腔治疗时使用大面积表面麻醉。

在某些情况下应特别小心，按照 2006 年 4 月 FDA 的意见，下面的情形可使患者易于出现高铁血红蛋白血症，包括呼吸道疾患、如哮喘、肺气肿、心脏病和吸烟者。

若干其他药物，如解热镇痛药和磺胺类药以及一些食品添加剂、染料都与高铁血红蛋白血症有关。高铁血红蛋白血症将在第 5 章、第 10 章和第 17 章中深入探讨。

喷雾注射

喷雾注射装置是利用空气推动液体接触到组织的装置，特别适用于对注射针高度恐惧的成人和儿童。理论上讲，它为某些治疗过程提供完全的局部麻醉作用，还可用来提供优于针刺的表面麻醉。它们是在不用针的情况下可以推动液体接触到组织内，使一定深度的组织产生麻醉作用（Malamed，2004）。这种方法也用于针刺前于注射部位的表面麻醉（图 8-20）。其最大的优点是无需注射使深部组织麻醉，可提供牙髓治疗的无痛。根据 2001 年一次对 100 名儿童的疗效评估，它的牙髓麻醉的深度认为是完全成功的，具有统计学意义（Munshi，Hegde，& Bashir，2001）。另一些作者认为这种方式可以作为传统针刺和注射器局部麻醉不全的替代方式，作为首选的局部麻醉方式（Malamed，2004）。

有人可能拒绝喷雾的冲击力，而另一些人却能接受（Malamed，2004），特别是腭部等某些注射过的局部组织可以出现暂时性损伤。尽管这些装置费用不菲，但人们会发现喷雾注射装置在处理儿童和一些高度口腔科恐惧症，包括晕针患者是非常有临床价值的。

近来常用的喷雾装置有很多种。详细内容见第 9 章。

局部表面麻醉的发展前景

当前的研究推动了冷冻剂在医学领域的应用，与之相同通过用牙髓试验（图 8-21），证明能提供局部麻醉作用。



图 8-20 腭部麻醉前喷雾

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 8-21 表面麻醉药的发展前景

冷冻剂，相当于冷冻麻醉（冷冻喷雾）喷雾，通过牙髓试验，可能有表面麻醉的应用前景

来源：图片由 Septodont USA 提供．

一项将冷冻剂用作表面麻醉药与凝胶表面麻醉药多次应用的对比研究发现，用冷冻剂后的疼痛明显减少（Kosareju & Vendewalle，2009）。冷冻剂为 1，1，1，3，3- 季戊四醇氟丙烷 /1，1，1，2 四氟丙烷（Gebauer's Pain Ease，2009）。为了使比对达到最合理，冷冻剂仅仅使用 5 ~ 10 s。

将冷冻剂作为皮肤表面麻醉药与表面麻醉贴片剂用免疫法研究相比，证明两者有相似的结果，如皮肤炎性副反应、显著增加暴露区域的色素沉着。没有描述用于黏膜后有特别的改变。生产商表示，该产品不适合用于糖尿病患者、末梢循环差或有皮肤敏感的患者。此外，还有可能导致术后不适，刺激症状和冻疮，建议进一步研究。

病例处理：Elena Gagarin

充分的表面麻醉药能减少上颌腭部组织治疗时的敏感性。缓慢注射和针刺之前少量给予几滴麻醉药，常产生很好的效果，但 Elena 要求不要在腭部进行注射。因为表面麻醉贴片剂与其他相比，能提供更深的麻醉穿透作用，效果更好，以便舒适地放置橡皮障，通常不需要另外注射局部麻醉药。

病例讨论：有些患者常拒绝接受腭部注射麻醉。持这种看法常常是因为以前有过不好的口腔治疗经历，过于害怕腭部注射。遇到这种情况，建议注射前应置入表面麻醉贴片。只要时间足够，麻醉药就可扩散并透过表皮层，有些部位经施压可更能穿透组织，使药效缓慢积累，从而有助于预防腭部注射痛所引起的恐惧。以往没有人注意遵守这些操作指南。有时有必要依赖表面麻醉贴片剂或牙齿颊侧乳头间注射以减少腭部组织的敏感性。

本章问题

1. 共晶混合物具有以下哪项特点？
   a. 比其他表面麻醉药起效更快
   b. 在皮肤渗入较黏膜更为深入
   c. 熔点比单体高
   d. 与单体相比，共晶混合物可更快、更深入渗入组织
2. 对于表面麻醉药的使用，下列哪项描述最为准确？
   a. 先于放射治疗，先于注射治疗
   b. 先于口腔科治疗
   c. 先于放置 X 线牙片
   d. 以上都对
3. 对于表面麻醉药的最大推荐使用剂量，下列哪项描述不正确？
   a. 有时最大推荐使用剂量很难精确定义
   b. 有时最大推荐使用剂量并未提供
   c. 喷雾剂型有精确刻度剂型
   d. 贴剂有精确刻度剂型

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

4. 当表面麻醉药和注射麻醉药的总量在规定范围内，而患者出现震颤、紧张、焦虑时，下列哪项原因需考虑？
   a. 这可能是过敏反应的早期神经系统表现
   b. 不可能是过敏反应，可能只是患者过于紧张
   c. 不可能是过敏反应，因为麻醉药使用剂量在规定范围内
   d. 这可能是过敏反应，因为该患者对口腔科治疗有严重恐惧
5. 表面麻醉药联合使用的优点下列哪项除外？
   a. 增加治疗范围
   b. 增加渗入深度
   c. 单独用药时不适合的病例可应用联合用药
   d. 增加不良反应的发生风险
6. 对于混合制剂的表面麻醉药，下列哪项说法错误？
   a. 混合制剂提供给有处方的个人
   b. 不同的人使用剂量相同
   c. 混合制剂所含的药物含量更多
   d. 需凭处方购买
7. 利多卡因的弱碱基形式比盐酸盐形式安全？
   a. 正确
   b. 错误
8. 达克罗宁属于哪种类型的局麻药？
   a. 酯类
   b. 酮类
   c. 酰胺类
   d. 以上都不对

（刘可斌 译）

参考文献

Abu-Laban, R. B., Zed, P. J., Purssell, R. A., & Evans, K. G. (2001, January). Severe methemoglobinemia from topical anesthetic spray: Case report, discussion and qualitative systematic review. *Canadian Journal of Emergency Medicine, 3*(1), 51–56.

ADA/PDR Guide to Dental Therapeutics (4th ed.). (2006). Montvale, NJ: Thompson PDR.

Alston, T. A. (1992). Antagonism of sulfonamides by benzocaine and chloroprocaine. *Anesthesiology, 76,* 375–476.

Bernardi, M., Secco, F., & Benech, A. (1999). Anesthetic efficacy of a eutectic mixture of lidocaine and prilocaine (EMLA) on the oral mucosa: Prospective double-blind study with a placebo. *Minerva Stomatol, 48,* 9–43.

Carr, M. P., & Horton, J. E. (2001). Evaluation of a transoral delivery system for topical anesthesia. *Journal of the American Dental Association, 132*(12), 1714–1719.

EMLA: Product information available from AstraZeneca, Wilmington, DE; www.astra.com. FDAModernization Act of 1997. Available at: http://www.fda .gov/fdac/features/2000/400_compound.html. Accessed July 17, 2006.

FDA Patient Safety News. (2006, April). Advisory on Benzocaine Sprays and Methemoglobinemia: Show #50. Avail able at: http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/ psn/printer.cfm?id418. Accessed July 17, 2006.

Gebauer's Pain Ease, topical aerosol skin refrigerant. Technical data document available at www.gebauerco.com/ Contentpages/ResourceCenter/PDFs/TechSheets/PETS_ENGPdf. Accessed January 13, 2009.

Hurricaine topical anesthetic: Product information available from Beutlich LP, Pharmaceuticals, Waukegan, IL; www.beutlich.com.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity.* Philadelphia: Saunders.

Kosaraju, A., & Vandewalle, K. S. (2009). A comparison of arefrigerant and a topical anesthetic gel as preinjection anesthetics. *Journal of the American Dental Association, 140,* 68–72.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

Mehra, P., Caiazzo, A., & Maloney, P. (1998). Lidocaine toxicity. *Journal of the American Dental Society of Anesthesia, 45*(1), 38–41.

MMWR (Morbidity and Mortality Weekly Report). (1994, September 9). CDC Centers for Disease Control and Prevention. Prilocaine-induced methemoglobinemia— Wisconsin, 1993, *43*(35), 655–657.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Munshi, A. K., Hegde, A., & Bashir, N. (2001). Clinical evaluation of the efficacy of anesthesia and patient preference using the needle-less jet syringe in pediatric dental practice. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 25,* 131–136.

Munshi, A. K., Hegde, A. M., & Latha, R. (2001). Use of EMLA: Is it an injection free alternative, *Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 25,* 215–219.

Oraqix: Product information available from Dentsply Pharmaceuticals, York, PA; www.dentsplydental.com.

Patel, D., Chopra, S., & Berman, M. D. (1989). Serious systemic toxicity resulting from use of tetracaine in upper endoscopic procedures. *Digestive Diseases and Sciences, 34*(6), 882–884, 1989.

Synera Patch (lidocaine and tetracaine): Product information available from Endo Pharmaceuticals, Inc., Chadds Ford, Pennsylvania; www.endo.com.

Tetzlaff, J. E. (2000). *Clinical pharmacology of local anesthetics* (1st ed.). Woburn, MA: Butterworth Heinemann.

Yagiela, J. A. (2005, May). Safely easing the pain for your patients. *Dimensions, 3*(5), 20–22.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 3 部分

注射的基本原则



第 9 章　局部麻醉注射器械

第 10 章　局部麻醉的患者评估

第 11 章　局部麻醉操作的基本原则

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 9 章

局部麻醉注射器械



目 的

- 定义和讨论本章关键词。
- 列出并介绍各项麻醉注射的基本设备及其用途。
- 列出并讨论各种型号的局麻注射器。
- 了解局麻注射器的组成及其功能。
- 了解注射针的组成。
- 讨论选择注射针的考虑因素。
- 列出局麻药瓶的构成。
- 描述局麻药瓶各构成的用途。
- 根据 ADA 标识系统鉴别局麻药瓶。
- 讨论并示范安全的针头再盖帽及其处置程序。

关键词

苯佐卡因
全部设备
斜面
后装式
药瓶
安瓿
计算机控制局部麻醉输注（CCLAD）设备
膜片
后盖
机械控制（EC）
手指握把
标准规格
叉针
针座
喷射注射
管腔
医疗设备
针
针头连接器
针帽
穿刺端
活塞
回套技术
针体
针柄
瓶塞
注射器
注射器接头
注射器针筒
拇指环
视窗
实践操作控制（WPC）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Elena Gagarin

当医生来到治疗椅前，患者已就坐，助手将蘸有表面麻醉药的棉签置于患者口中待麻醉处。助手预先准备 2% 利多卡因，内含 1 : 100 000 肾上腺素。同时了解了患者最近的健康状况，确认无利多卡因和肾上腺素使用禁忌，既往曾使用过这两种药物且无不良反应。

患者张开嘴取出棉签，医生轻压棉签下的组织检验疼痛敏感性，患者表示没有感觉。医生将注射针置于穿刺位点，在无痛状态下穿透黏膜，继续进针直至注药位点，后拉注射器拇指环进行回抽试验。确认回抽无血后再前推拇指环注射局麻药，但发现无论怎样用力也无法推动活塞，最后只好取出注射器。

介　绍

本章讨论了局部麻醉注射所需的设备。只有详尽地了解这些设备之后才能恰当地选择和使用。同时也讨论了安全装卸和处置这些设备。

用于牙科局麻的全部设备

在决定如何操作后，才能选择合适的注射技术和设备来满足麻醉的要求。“设备”一词特指医疗设备，与《美国联邦食品、药品和化妆品法》第 201 款相一致（框图 9-1）。这些设备包括注射器、药瓶、针头、再盖帽和处置设备等（National Institute for Occupational Sofety and Health, 2002）。“医疗设备”这个词指所有用于局麻给药的装置、材料、设备和方法。

适用于牙科局部麻醉注射的基本设备包括（图 9-1）：

1．口镜（也可包括一个颊拉钩）
2．针头安全再盖帽和处置的设备
3．注射器
4．镊子或止血钳
5．纱布可用于擦干和牵拉组织
6．棉签可用于蘸取表面麻醉药物及预定穿刺部位和角度
7．标准规格和长度的注射针
8．药瓶
9．表面麻醉药物

框图 9-1　FDA 医疗设备的定义

《美国联邦食品、药品和化装品法》中将医疗“设备”定义为“器械、装置、工具、机器、发明、植入物、体外试剂，或其他类似的、相关的物件，包括任一组件和附件。它们用于人类或动物疾病的诊断、治疗、缓解、处理或预防，或在化学作用没有达到预期目的且该化学作用并不依赖于代谢时，用于改变身体的结构和功能。”

以下章节将分别讨论注射器、药瓶、注射针、再盖帽和处置设备。

口腔局麻注射器

局麻注射器是用于将局麻药注入黏膜下和皮下的设备。注射器是一种金属或塑料材质的活塞泵设备，装入一次性玻璃的麻醉药瓶，再将注射针连接到注射器，适当按压活塞，就可以注射局麻药物了。

有几种不同类型的注射器应用于口腔科，其中包括：可消毒的不锈钢或塑料类、一次性塑料类、手动抽吸和自吸式类、小剂量加压推注锁扣类、无针头类以及计算机控制类等。图 9-2 示例各种类型的注射器，大部分类型均含有一种或几种设计。选择哪种注射器取决于医生的偏好和可以得到的类型。

口腔科最常见的注射器是可消毒的、后装式的、药瓶夹样的和可回抽的。因为不经意将局麻药注入血管可以产生严重的危害，这种设计的注射器在给药之前易于回抽，便于检验和观察。

口腔注射器的构造

口腔局麻注射器包括一个注射针筒、手指握把部分（含有弹簧和导向轴承）、连有拇指环的移动活塞、叉针和针头连接器。图 9-3 所示为一个拆卸了的注射器和它的各个组成部分，其功能在之后将进行讨论。

注射器已有两种标准的设计和尺寸（图 9-4）。带翼的注射器较无翼的小号设计要长一些。现有多种尺寸的注射器可供选择（图 9-5、图 9-6）。在北美地区使用的注射器适于标准的 1.8 ml 药瓶。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

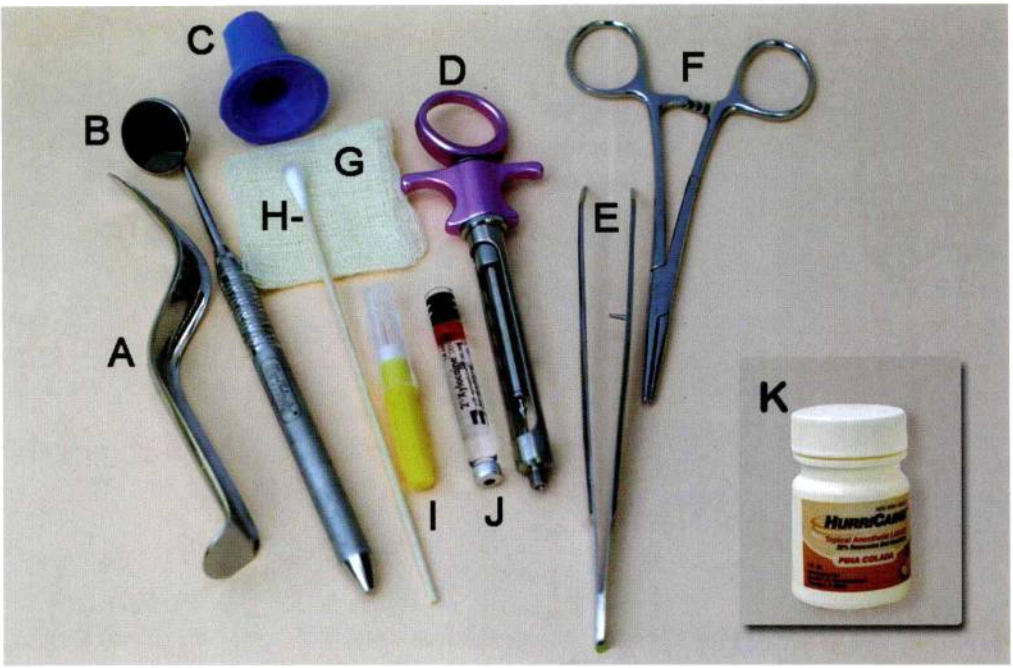


图 9-1 注射的全部设备：A. 颊拉钩；B. 口镜；C. 安全的针头再盖帽装置；D. 注射器；E. 镊子；F. 止血钳；G. 纱布；H. 棉签；I. 注射针；J. 麻醉药瓶；K. 表面麻醉药



图 9-2 各类口腔局麻注射器。注射器的选择取决于麻醉技术和医生的偏好。其中包括手动类和计算机操控类注射器

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

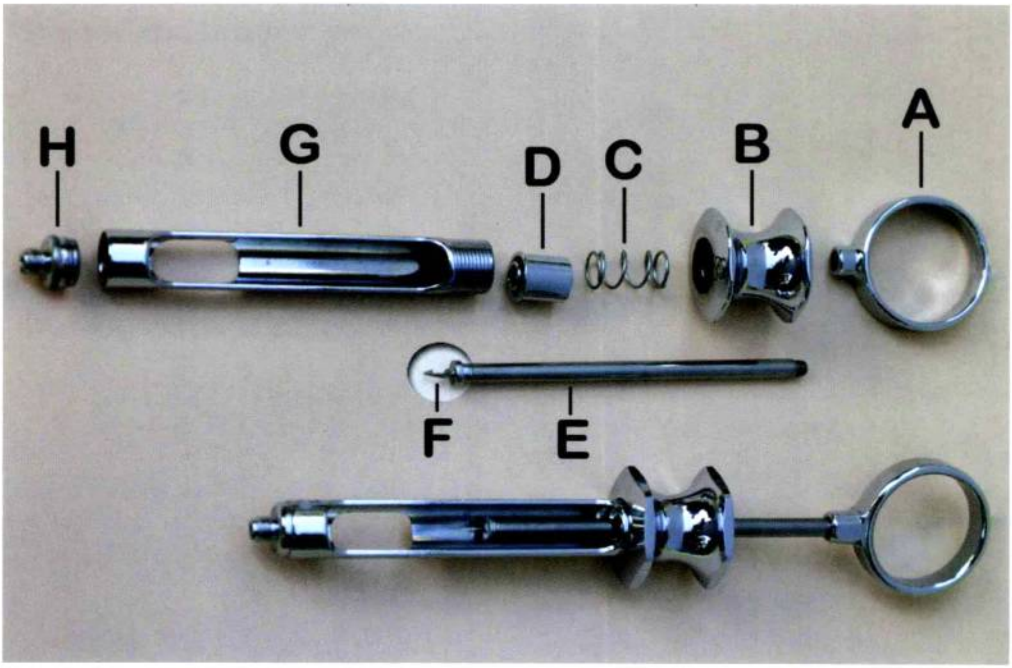


图 9-3　注射器的构成。注射器的构成如下：A. 拇指环；B. 手指握把；C. 弹簧；D. 导向轴承；E. 活塞连接着 F. 叉针；G. 注射器针筒；H. 针头连接器



图 9-4　常用的注射器。这些注射器是后装式、手动抽吸式、药瓶式设计。左边是无翼的注射器，右边是带翼的注射器



图 9-5　注射器的尺寸和设计。基于手的大小选择不同尺寸和设计的注射器

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 9-6 小号、中号和大号注射器。美国 Septodont 公司重新设计的注射器以适应手的不同大小。注意注射器的拇指环尺寸也逐渐增大

来源：由 Septodont USA 提供图片

框图 9-2 自吸式注射器设计和操作技术的修订

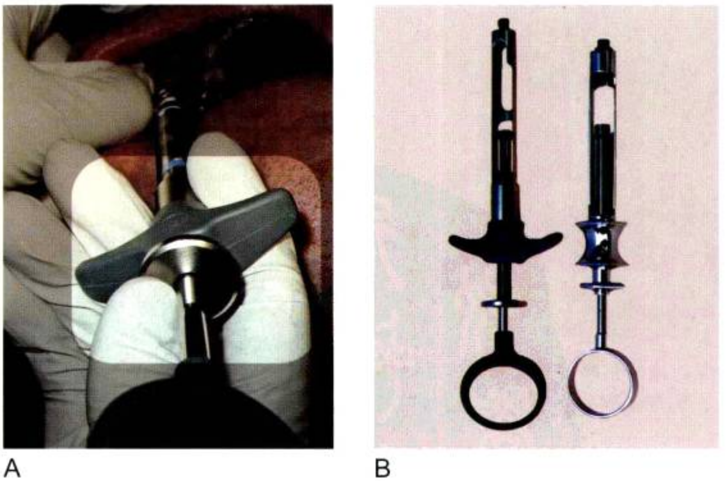
自吸式注射器没有在活塞上安装叉针，因为负压的产生不依赖于手工向后拉动药瓶的瓶塞。这些注射器在指环之上有一个紧贴活塞的拇指盘，在注射前，临床医生向前推压拇指盘来进行回抽试验（图 9-7B）。推压药瓶，同时又受到注射器底部针座的阻挡力，通过药瓶膜片的弹性回复就可产生负压。在注射过程中，回抽可通过简单的推放活塞来完成。在这种情况下，当临床医生不推压药瓶瓶塞就可进行回抽。

（Aspiject；Astra 自吸式注射器）

虽然手动抽吸式注射器更常见，但有些医生喜欢自吸式注射器，其与手动注射器不同之处在于没有叉针，并不需要拇指后拉回抽（图 9-7A）。当使用自吸式注射器时，所有的操作必须在完成正确的回抽试验后进行（框图 9-2），注射前先回抽是必要的步骤。

注射器针筒（图 9-3G）可容纳玻璃的局麻药瓶。绝大多数类型在一侧都有一个开口以便放置局麻药瓶。开口（视窗）较大是为了方便在注射过程中直接观察药量。有些注射器可从注射针筒的底部放置局麻药瓶，不过目前已不常见。打开指托的关节可将药瓶放入注射针筒的底部。图 9-8 示例了后装式和连接式注射器。

手指握把（图 9-3B）环绕注射针筒，活塞从中间穿过。使用时，用食指和中指扣在注射器的手指握把上来平衡和控制注射器。指托有带翼和无翼两种基本型号。图 9-4 示例了带翼和无翼两种指托。当药瓶装入注射器产生压力后，弹簧（图 9-3C）和导向轴承（图 9-3D）滑入手指握把内。现在注射器的手指握把和拇指环可涂有硅胶，更利于握紧注射器，也提高了稳定性（图 9-9）。



A B

图 9-7 自吸式注射器。A. 自吸式注射器叉针不插入药瓶的瓶塞；B. 有些设计要在注射前必须先按压拇指盘进行回抽

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

拇指环（图 9-3A）连接在活塞外端。将拇指放在环里可前推或后拉活塞。过去拇指环只有一个标准尺寸和形状，这对那些手较小的医生来说就是个问题。现在可提供各种类型的拇指环来满足不同大小的手，均能方便地进行回抽。椭圆形拇指环可使拇指回抽动作的工作距离缩短。图 9-10 比较了圆形和椭圆形拇指环。另外一些注射器拇指环更小。如前文所述，一些新式的设计将硅胶涂于拇指环上以利于拿握（图 9-9）。图 9-4 ～图 9-10 列出了一些可供选择的注射器。

活塞（图 9-3E）通过手指握把一端连接拇指环，另一端连接叉针。装药前，后拉活塞压迫弹簧，后退导向轴承，将局麻药瓶装入注射器。

先进的活塞可以使叉针刺入局麻药瓶的瓶塞内利于进行回抽试验。回抽试验将在第 11 章中进行介绍。

对于较小的（小号）注射器，缩短了活塞使回抽的距离也更短。而需要注意的是，当活塞缩短后，就无法将 1.8 ml 药瓶中的药液完全推尽。

叉针（图 9-3F）是活塞的一部分，可以刺入药瓶的瓶塞内。当进行回抽试验时，嵌入药瓶的的叉针就可以产生轻微的负压。叉针很锋利，注射器处置不当的时候可造成意外伤害。

自吸式注射器没有叉针，所以是通过其他方法产生负压进行回抽。框图 9-2 解释了自吸式注射器产生负压的原理。图 9-8 显示了有叉针和无叉针的注射器。

针头连接器（图 9-3H）在注射针筒的头端，表面有螺纹，通过螺旋连接针头。有时称其为注射器的针座或头端，可以永久固定于注射器上，也可拆卸。因为针头连接器可能无法旋紧，所以从注射器上拆卸针头时注意避免将其一同卸下。

应当定期检修注射器以确保其各组件的正常功能。

口腔局部麻醉注射针

用于口腔的局麻注射针是连于注射器的一个细长、中空、经消毒的不锈钢装置，尖端锋利利于局麻药液注射。所有的针头都是一次性的。注射针是按照不同的长度和直径来规定各种规格，同时根据不同的注射技术来进行选择。可拆卸的塑料针帽可以预防注射针使用前和使用后的污染。虽然没有统



图 9-8 后装式注射器。A. 后装式注射器（现今流行）；B. 连接式注射器。注意连接处在指握杆下方



图 9-9 涂有硅胶的指握杆和拇指环设计。硅胶涂层可以减小注射时不必要的滑动，现今的产品有标准型号和小号两种

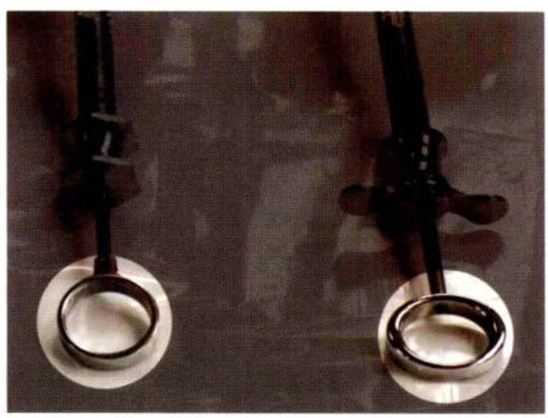


图 9-10 拇指环的设计。A. 圆形拇指环；B. 椭圆形拇指环。注意从活塞到拇指环内面顶端的距离

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一的标准，但针帽以颜色标记便于识别注射针的长度和规格（图 9-11）。尽管针帽在预防针刺伤中扮演了重要的角色，但并非绝对安全。如图 9-12 所示，如果注射针被胡乱处置或弯曲，针帽将很容易被刺穿。在使用注射针和再盖帽时都必须格外当心。只要针头暴露，就应该遵守针刺伤的防护标准。



图 9-11 口腔局麻注射针。各个制造商以不同颜色的针帽来标识注射针的长度。对此并没有一个统一的颜色标识系统

局麻注射针的构造

局麻注射针是由针体（有斜面的针尖端和药瓶穿刺端）、注射器接头和针座所组成。

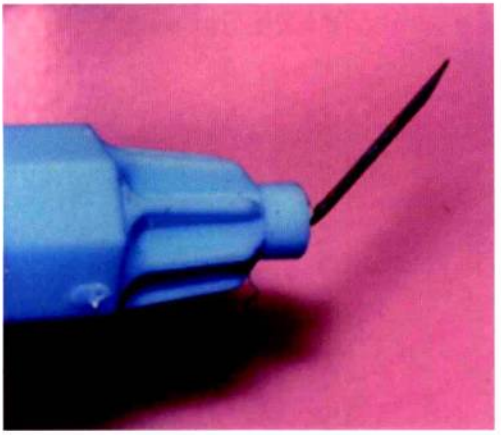
每根针都是一个易弯曲且中空的不锈钢金属管，称作针体，一端为针尖，另一端止于注射器接头和针座，此端也称为药瓶穿刺端（图 9-13A）。针的中空部分称为管腔，贯穿整个针体，其直径决定了针的标准规格。标准规格越小其数值越大，反之标准规格越大数值越小。之后将详细讨论注射针的规格。有些注射针上涂有硅胶便于刺入组织。

针尖斜面是以对角线切削而形成一个尖锐的点（图 9-13B）。其设计有利于微创地穿透黏膜和皮肤。

针的的另一端称为药瓶穿刺端，可穿透局麻药瓶正中的膜片（图 9-13C）。

注射器接头为塑料或铝制的针座，针体从其中通过（图 9-13D、图 9-14）。针座是将注射针连接到注射器上，其又可分有螺纹和无螺纹两种。无螺纹针座是将针头直接插入注射器上，可以根据需要转动塑料针座来微调针尖斜面的方向。绝大多数有螺纹针座已将针尖斜面固定于一个方向。

一些注射器针座有指示标志，易于辨别针尖斜面的方向。如图 9-15A 和 B 显示的斜面标识。



A



B

图 9-12 针刺伤风险。仅仅使用针帽并不能完全预防针刺伤。必须留意注射针的使用指南和实际操作。图例显示弯曲的针尖侧穿出针帽

来源：由 Albert “Ace” Goering DDS，MS 提供图片

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

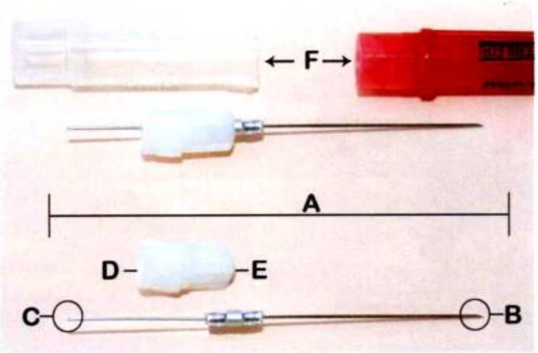


图 9-13　注射针的构造。构成：A. 针体；B. 针尖斜面；C. 药瓶穿刺端；D. 注射器接头；E. 针座；F. 针帽

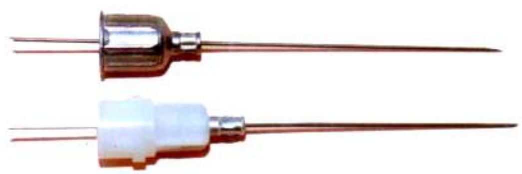


图 9-14　针座类型。可分为金属的或塑料的，有螺纹的或无螺纹的

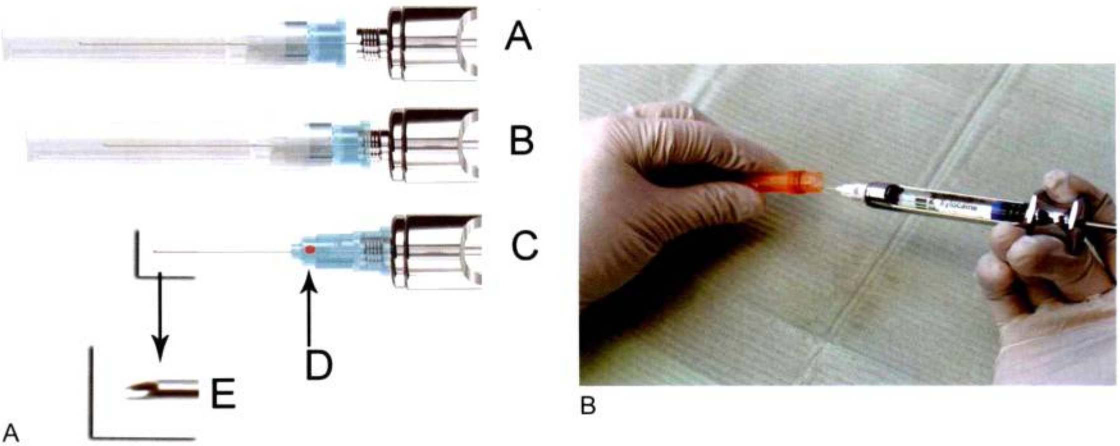


图 9-15　A. 注射针的连接和针尖斜面指示标志。连接针头：针的药瓶穿刺端穿透药瓶的膜片；B. 注射针稳固于注射器；C. 连接好后，检查针尖斜面标志的方向。有些针座；D. 位置上用小圆点、箭头或其他标志来显示针尖斜面或管腔开口方向 E。B. 针尖斜面指示——当检查针尖斜面方向时，为防止针刺伤，仍应将针头置于针帽内

来源：（A）由 Dentsplay Pharmaceutical 提供的图片修改而成．

针座是稳固针体连接到注射器接头的关键装置（图 9-13E）。临床上通常将整个注射器接头和针座复合体合称为“针座”。

口腔科常用注射针长度

根据麻醉所需的注射深度选择注射针的长度。局麻注射针常分为长、短和超短三种。尽管不同制造商所制针的长度略有差异，典型的长度（图 9-16）一般分为：

1．长针平均 32 mm（1.5 英寸）
2．短针平均 25 mm（1 英寸）
3．超短针平均 12 mm（0.5 英寸）

短针常用于那些穿刺部位不深的注射，如浸润麻醉和上颌的阻滞麻醉。长针常用于那些进针位点与注药位点间距离较长的注射，如下颌的阻滞麻醉。超短针常用于表浅注射，如腭部注射。

不管具体的注射技术如何，都要注意避免将注射针全部进入组织。尽管少见，当有侧向力作用在针座与针体接口处，注射针也容易在针座处折断（Brunton，Lazo，& Parker，2006），故不建议在深部注射时随意改变注射针的方向。当注射针的方向必须调整时，最好的方法是至少后退到进针深

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 9-16 注射针的长度。口腔科常用针的长度为：长针（平均 32 mm/1.5 英寸），短针（平均 25 mm/1 英寸）、超短针（平均 12 mm/0.5 英寸）

来源：由 Dentsplay Pharmaceutical 提供的图片修改而成



图 9-17 注射针的标准规格。常规规格的标识系统：红针帽 =25 号针，黄针帽 =27 号针，绿针帽 =30 号针

来源：由 Dentsplay Pharmaceutical 提供图片

度的一半，再重新进针（Malamed，2004）。将在第 17 章中进一步讨论注射针的折断。

口腔科常用注射针的标准规格

口腔科注射针常用标准规格有 25、27、30 号(图 9-17)。规格的选则取决于麻醉穿刺的深度、回抽阳性的风险和医生的喜好。影响选择的因素有注射针的偏移、回抽的方便性和准确性、患者的舒适度等。

下牙槽神经阻滞注射时需穿透深部致密组织，小号针偏移较小。而大号（30 号）针容易弯曲发生较大的偏移。图 9-18 显示了 27、30 号针的注射路径。当回抽阳性的风险较大时，有些临床医生喜欢选择 25 号针，如麻醉阻滞下牙槽神经、上牙槽后神经、颏神经和鼻腭神经等。

尽管临床试验证明患者并不能区分注射针的大小，但仍有许多医生相信 27 和 30 号针引起的注射不适感比 25 号小（Evers & Hans，1993；Malamed，2004）。

针　帽

制造商以不同的颜色标识针帽和针座来区分注射针的规格和长度。虽然没有统一系统，但制造商都用相似的标准规定注射针的规格（图 9-17）。

每根针都配有相适应的针帽，使用前将封条去掉，以保证无菌。

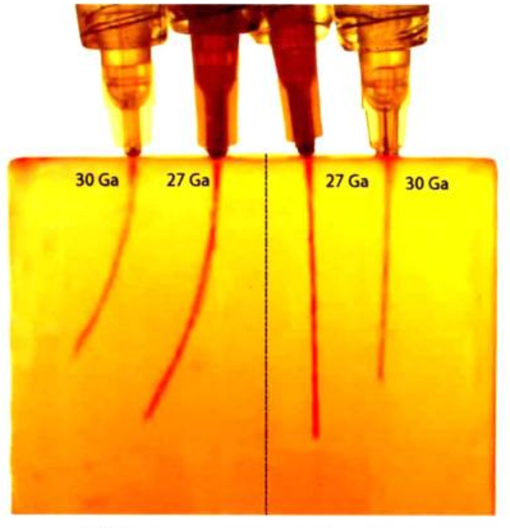


图 9-18 针的偏移：A. 传统“直线”进针技术；B. 使用 Wand 手柄和注射针，双向旋转进针技术。注意直线进针以及使用 30 号注射头会产生更大的偏移

注射针头防护

针刺伤极有可能将传染病传播给医务人员（HCP）。由于疏忽造成的针刺伤有感染乙型肝炎和艾滋病的风险，因此在操作的每一步都应认真谨慎地处理好注射针。

美国疾病预防和控制中心（CDC）和美国国家职业安全和健康研究所（OSHA）针对针刺伤的预防已颁布了特定的指南和标准，推荐了相关的技术（实际操作控制—WPC）和（或）设备（机械

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

控制—EC)。根据 OSHA“针头再盖帽或退针必须使用特定的设备或单手操作”，禁止医生用双手操作再盖针帽。框图 9-3 提供了获取相关的指南和标准的渠道。

有许多安全处置针头的方法。“回套技术”是实际操作控制（WPC）所推荐的操作方法（CDC，2003)，其要求临床医生将针头滑入放在托盘或桌面上的针帽（针套）内（图 9-19)。不要手持针帽除非针尖已经深入针帽。在整个过程中要注意避免污染针头，尤其是准备再用的。可用镊子或止血钳夹住针帽以避免其在台面或托盘内滑动（图 9-20)。

机械控制（EC）为退针和针头再盖帽等设计提供的特殊防护，图 9-21 和附录 9-4 显示了多种可用的设备。再盖帽时机械控制（EC）提供了隔离针头和手的屏障，这是“推荐针头的再盖帽技术—‘最佳操作’”。正确使用这些设备可以预防意外针刺伤（图 9-22)。医生决不能用自己的另一只手或助手的手来辅助再盖帽。所有临床医生必须确保准备就绪后进行再盖帽操作。

框图 9-3　注射针防护指南和标准

牙科注射针特定指南和标准可由以下渠道获得：

CDC Guidelines for Infection Control in Dental Health-care Settings—2003

HMWR, December 19, 2003/52 (RR17);1–61

http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/rr5217a1.htm

OSHA Bloodborne Pathogens and Needlestick Prevention

Regulations(Standards—29 CFR), Bloodborne pathogens.—1910.1030

http://www.osha.gov/SLTC/bloodbornepathogens/index.html



图 9-19　CDC 建议的针头再盖帽操作规程。“回套技术”是一种简单的单手操作方法可将污染针头再盖帽。再盖帽时要注意当心避免接触托盘

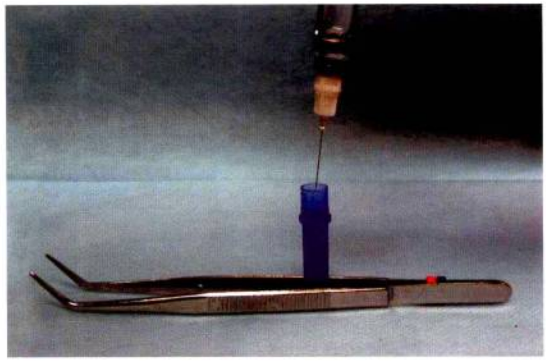


图 9-20　改良“回套技术”。固定针帽更易于针头插入针帽



图 9-21　针头再盖帽设备。有许多安全的再盖帽设备可以选用，包括一次性的和可消毒的设备

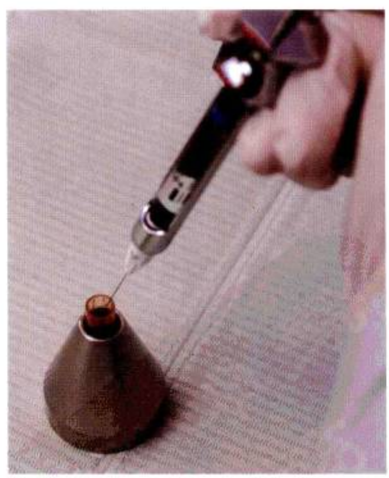


图 9-22　针头再盖帽的机械控制（EC）。再盖帽操作时机械控制（EC）提供了隔离针头和手的屏障，可以单手完成再盖帽操作

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

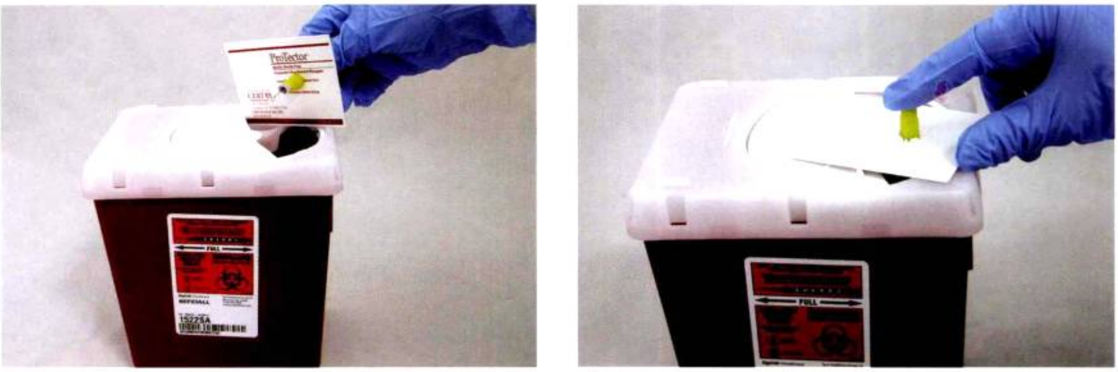


图 9-23 针头处理。单手将针头放入合适的锐器收集箱里进行处理
来源：由 Certol International LLC 提供图片

如图 9-23 所示，一旦针头从注射器上取下就必须放到合适的锐器收集箱里进行收集和处理。

局部麻醉药药瓶

口腔用局麻药瓶是一个圆柱形的玻璃容器，装有局麻药和其他液体成分，用于口腔组织内注射。通常我们称为安瓿，而这实际上是 Cook-Waite 实验室注册的一个商标。局麻药的纯度和稳定性在标准的玻璃药瓶里更易于控制。透明的玻璃便于观察注射剂量和回抽试验。美国的标准是每支药瓶容积为 1.8 ml。其他国家也有各自不同的标准，从日本 1.5 ml 到英国 2.2 ml 不等，因此注射器也各自有特定的设计。

口腔局麻药瓶的组件

口腔局麻药瓶有 4 个组成部分：圆柱状玻璃管，橡胶（硅胶）的瓶塞，铝帽，橡胶膜片（图 9-24）。

圆柱型药瓶通常为玻璃材质，内含有局麻药和其他成分（图 9-24A）。

瓶塞经过硅胶处理，其不含乳胶成分更易于沿玻璃壁滑动（图 9-24B）。注射器叉针刺入瓶塞内，推动活塞就可进行注射。此外，瓶塞也提供了药瓶的空气密闭性。

铝帽位于药瓶的另一端，紧紧地包绕药瓶的颈部（图 9-24C），内含膜片（隔膜）（图 9-24D）。铝帽正中的膜片为半渗透膜，只要针的穿刺端刺入膜片中心不刺偏，膜片就可以起到封闭作用，防止局麻药物渗漏。

迄今为止，口腔科所用瓶塞和膜片均为乳胶制品。但由于乳胶过敏越来越常见，许多厂商已主动替换为非乳胶材料。框图 9-4（Shojae & Haas 2002）将进一步讨论乳胶过敏和局麻设备。

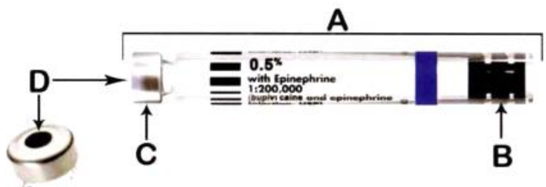


图 9-24 标准口腔局麻药瓶。组件如下：A. 圆柱型玻璃管；B. 瓶塞；C. 铝帽；D. 膜片

框图 9-4 乳胶过敏和局麻设备

乳胶过敏已越来越常见，因此使用局麻设备时应注意。尽管局麻药液内不含乳胶，但是局麻药瓶的瓶塞、膜片和其他多种剂量的小瓶均可能是乳胶制品。美国过敏与免疫研究院针对乳胶过敏反应的疑似患者建议："只要有非乳胶的储存容器，就不应再使用乳胶的封闭容器"（见文献 ASPIJECT）。为了避免可能的相关风险，厂商自愿地将药瓶中的乳胶瓶塞替换为非乳胶材料。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

局麻药瓶内的成分

每支药瓶内装有液态局麻药，大部分都含有血管收缩药。为了制备成可注射的水溶液，将局麻药粉末与盐酸混合形成水溶性更好的盐酸盐。盐酸盐药物再加入蒸馏水（稀释液），为溶液的主要组成部分。

当含有血管收缩药时，需在药液中加入亚硫酸氢钠（一种食品和药品的防腐剂）来延长血管收缩药的保存期和药效。亚硫酸氢钠增加了局麻药液的酸性，可造成注射时的烧灼感。另外，加入氯化钠可以提高组织相容性(渗透性)。框图 9-5 汇总如下。

如前所述，北美地区使用的口腔科注射药瓶容积为 1.8 ml。尽管所有的药瓶容积都为 1.8 ml，但有些说明书上标明药液容积至少 1.7 ml。因此制造商的产品有时会略少于 1.8 ml，但至少有 1.7 ml。

当计算累积药量时，都以标准 1.8 ml 的容积进行计算，而不是制造商所保证的最少 1.7 ml。因为至少为 1.7 ml 的药瓶实际上都接近于 1.8 ml。

设定药瓶瓶塞长度为一个标准单位，便于计算推注的药量。瓶塞的长度大约为 0.2 ml 药量，因此通过观察瓶塞移动的距离来计算注射的药量。例如，当瓶塞向前移动了其 3 倍长度，就相当于推注了 0.6 ml 药液。图 9-25 所示如何用瓶塞长度来快速计算药量。

药瓶标签和颜色标识

每个药瓶都贴有一张牢固的聚酯薄膜标签，标明药瓶内局麻药和血管收缩药的信息，同时还包括药品的商品名和通用名、药物浓度和血管收缩药的稀释度、制造商、有效期、局麻药颜色标识带、批号和条形码等（图 9-26）。

框图 9-5 局麻药安瓿内药液成分

- 蒸馏水（稀释剂——药液的大部分）
- 局部麻醉药
- 血管收缩药（可有）
- 亚硫酸盐抗氧化剂（如果含有血管收缩药）
- 氯化钠（等张，提高组织相容性）

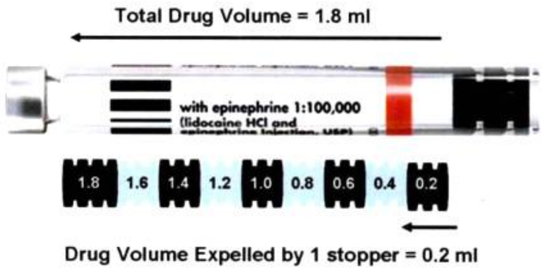


图 9-25 药量计算。一个瓶塞的长度约为 1.8 ml 药瓶中的 0.2 ml 药量。观察瓶塞的移动可用于推算药量

药物使用者注射前都应该检查药瓶，确认使用的局麻药和血管收缩药以及是否在有效期内。

自 2003 年 6 月起，已要求制造商使用统一的药瓶颜色标识系统来区别局麻药及局麻药／血管收缩药混合液。框图 9-6 为此颜色标识系统，图 9-26 和图 9-27 所示北美地区的口腔局麻药标签的要求和颜色标识。

FDA 颁布了《人类药物产品和生物制剂的条形码标签管理办法》的最终版，于 2006 年 4 月 26 日起效，目的旨在减少医疗过失，提高住院患者的安全。该法令要求制药厂商在所有的药品包装上都要有条形码，如图 9-26 所示口腔局麻药瓶上也要有条形码。

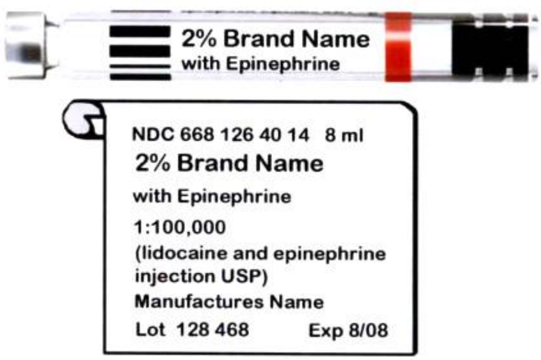


图 9-26 ADA 标准标签和药瓶标签信息。提供了药品的商品名和通用名、药品浓度、血管收缩药的稀释度、制造商、有效期。药品通过颜色标识带和每个批次的批号来鉴别

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 9-6 ADA 认可的局麻药颜色标识系统

ADA 局麻药颜色标识标准如下：

- 颜色标识为一宽 3.0±0.5 mm，长 15±5 mm 的条带，在药瓶的瓶塞端。
- 药瓶的铝帽可以为与此颜色标识系统相匹配的颜色或者为银色。
- 瓶塞无颜色标识，与药物或颜色标识无关。
- 药瓶文字以黑色书写，字体和大小遵循 ADA 标签指南（标题至少为 8 号字，正文至少为 6 号字）。
- 文字印刷应耐磨损，不会因正常的握持而被擦掉。

此标准见图 9-26 和图 9-27 所示。

来源：www.dentsplypharma.com/faq_packagefeathenefit.asp.



4% 阿替卡因加 1：10 万肾上腺素

4% 阿替卡因加 1：20 万肾上腺素

0.5% 布比卡因加 1：20 万肾上腺素

2% 利多卡因不加肾上腺素

2% 利多卡因加 1：5 万肾上腺素

2% 利多卡因加 1：10 万肾上腺素

3% 甲哌卡因不加肾上腺素

3% 甲哌卡因加 1：20 万左旋异肾上腺素

4% 丙胺卡因不加肾上腺素

4% 丙胺卡因加 1：20 万肾上腺素

图 9-27 ADA 局麻药颜色标识系统

药瓶和内容物的完整性

聚酯薄膜提供了安全保护的外套，保证药瓶的完整性，其表面也印刷了产品的标签信息。

药瓶的问题包括有：过大的气泡、铝帽或瓶塞的渗漏、瓶塞的扭曲、瓶塞推进困难以及药瓶的堵塞。

药瓶内的气泡

在加盖铝帽的制作过程中，常会有小气泡（1～2 mm）存在于膜片下。因体积非常小，藏匿在铝帽内，临床医生通常不能发现这些气泡。由于它们并不能通过针头，因而不会造成严重的后果。

垂直放置时发现铝帽下有大气泡的药瓶应弃用。大气泡可能是局麻药液冷冻或污染的结果（图 9-28）。

帽端渗漏

尽管推荐先将药瓶置入注射器再连接注射针，但很多临床医生还是习惯先装注射针，这一般不会有问题。但先装较大号的针（如 30 号），就会增加渗漏的风险。由于较大号的注射针易于弯曲，所以在装药瓶时，针头可刺偏膜片，使膜片撕裂，当加压推动瓶塞时可发生药液渗漏。所以先装药瓶再连接针头可以降低这种渗漏的发生。

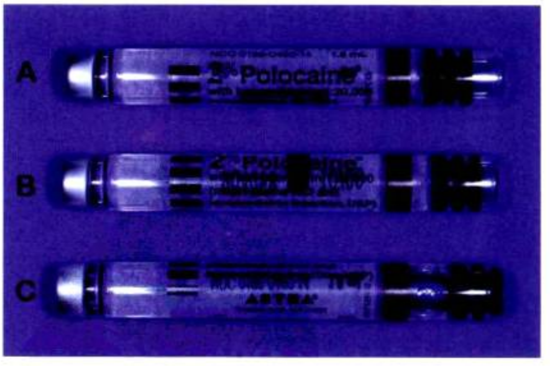


图 9-28 药瓶内的气泡。药瓶 A 或 B 并没有看到气泡，药瓶 C 有一个大气泡。注意药瓶 A 的瓶塞向内凹陷，药瓶 C 的瓶塞向外凸出

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

瓶塞的渗漏

正确组装注射器后，当压力作用于注射器活塞，药瓶的瓶塞会轻微地膨大，使得瓶体内壁与瓶塞间产生紧密接触，预防渗漏。当注射器的活塞损坏或弯曲，瓶塞受压向一侧倾斜，就可能造成局麻药液渗漏。

瓶塞的移位

瓶塞向外凸出药瓶，可能是局麻药运输和储藏时冷冻的结果，或者是包装、消毒时造成的污染。消毒剂可以渗入药瓶使瓶塞凸出移位。应该弃用受损的药瓶。图 9-28C 显示了由于冷冻造成瓶塞的凸出。

药瓶的管理、储存和有效期

全球每年麻醉药瓶的使用量数以百万计。在精细的环境调控下，通过复杂的工艺来确保局麻药的纯度和稳定性。坚持对每一批次进行抽样检查（放置至少 6 个月）有利于保持高水平的质量控制。另外，在装运前对每支药瓶都要进行检查。

如果药液在转运时过热，内容物可出现浑浊或沉淀物。如果对药瓶内容物有疑问，应弃用该药瓶。

尽管转运期间很少发生损坏，但在使用前应认真查看每支药瓶。检查内容如下：

1. 完整性
2. 药液的透明度
3. 是否存在大气泡
4. 铝帽是否损坏或生锈
5. 瓶塞是否损坏或渗漏
6. 是否超过有效期

局麻药液应该在说明书所推荐的凉爽和干燥的环境下保存。含有血管收缩药的药液应避光存放。消毒剂可渗入药瓶造成污染，因此药瓶不能存放在酒精或其他消毒剂内。如果药瓶储存于保温设备中，需注意长期存放在高于室温的环境下会加速药物降解，应尽快使用。

不含血管收缩药的局麻药保质期约为 24 个月。而含有血管收缩药的药液保质期约为 18 个月。

注射器安装步骤

在注射前应先准备、测试注射器，以便精确注射局麻药物浸润黏膜。轻松的进针、可控的注射速度和有效的回抽取决于注射器及其配件良好的功能。建议采取以下安全、有效的操作步骤。详见附录 9-3“安装注射器基本操作总结”。

1. 选择合适的注射器、针、药瓶（附录 9-3）。
2. 从无菌包中取出注射器。
   a. 确定所有的部件完整、安全（这对于可拆分的注射器尤为重要）。
   b. 检查叉针和活塞有无瑕疵和碎片。
   c. 后拉拇指环，使活塞充分后退（拉紧弹簧和导向轴承）如附录 9-3 所示步骤 1。
3. 将药瓶置于注射针筒内，如附录 9-3 所示步骤 2。
   a. 药瓶铝帽朝向针头连接器一侧，瓶塞朝向叉针一侧。
   b. 确定药瓶固定于注射针筒内（附录 9-3 所示步骤 2）。
   c. 放松活塞（药瓶将紧贴注射针筒）。
4. 将叉针刺入药瓶瓶塞内。
   a. 注射器置于“预注射”状态。
   b. 下压拇指环直到叉针完全置入阻塞物，如附录 9-3 所示步骤 4。
      i. 为确认叉针完全置入瓶塞，轻轻转动拇指环，药瓶可在注射针筒内自如转动。
5. 安装注射针，如附录 9-3 所示步骤 5、6。
6. 将针体的穿刺端轻柔地刺入药瓶膜片，如附录 9-3 所示步骤 6。
   a. 注意应刺入膜片的中央。
   b. 将针旋转固定于针头连接器上。
      i. 对于无螺纹的塑料针座，用力将针刺入就位（金属针座刻有螺纹）。
7. 确认注射针再盖帽技术设备，如附录 9-3 所示步骤 7 和附录 9-4，同时将锐器收集箱置于旁。
   a. 回套方法（含或不含指南）。
      i. 托盘内盖帽、镊子固定盖帽法、附带的卡片固定盖帽法。
   b. 再盖帽设备。
      i. 事先准备或已附带的设备。
8. 确定针头斜面的方向（如必要），如附录 9-3 所示步骤 8。
   a. 缓慢去除针帽。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

i. 通过直视确定针尖斜面方向。

ii. 针座上标记了针尖斜面方向。

b. 通过单手盖帽技术，再盖帽，如附录 9-3 所示步骤 9。

c. 如有标记，在针座处旋转针调整针头斜面方向。

d. 如有必要再次确认、重复操作。

e. 单手盖帽技术重新盖帽。

9. 准备注射时，调整好注射器视窗方向，如附录 9-3 所示步骤 10。

a. 如果没有助手协助传递注射器，最好拿起注射器时能看到视窗。为此，应将注射器视窗朝下放置于托盘内，掌心朝向托盘拿起注射器。

10. 拿起注射器、进行注射。

a. 拿起注射器。

i. 一旦准备注射，应将注射器视窗朝向医生。

b. 小心去掉针帽(遵守操作指南来进行操作)。

c. 放下针帽（遵照指南或使用再盖帽设备）。

d. 进行注射。

这些步骤见于框图 9-7。

有时回抽试验可使叉针与药瓶瓶塞脱离。此时，必须将注射器从口内取出并保证针头安全。确保针头安全后，再前推拇指环，将叉针重新刺入药瓶瓶塞。另一简便的方法是，取出针盖好针帽，一只手握住注射器，用另一只手掌快速直接拍击拇指环，使叉针重新刺入药瓶瓶塞。具体步骤见下：

1. 从口腔内取出注射器，盖针帽。

2. 注射器远离患者及助手（在“拍击”拇指环前）。

框图 9-7　注射器安装基本步骤

1. 选择合适的注射器，针和药瓶。
2. 从无菌包装内取出注射器，并仔细检查。
3. 将药瓶置于注射针筒内。
4. 将叉针牢固刺入药瓶瓶塞内。
5. 连接注射针。
6. 确认再盖帽技术设备。
7. 确定针尖斜面方向（必要时）。
8. 调整注射器方向，以便观察视窗。
9. 拿起注射器，开始注射。

3. 一只手稳定注射器（避免手指包绕住整个注射针筒和药瓶）。

4. 直接迅速“拍击”一下拇指环，击完后不必再持续加压了。相反，手要迅速后抬以达到进一步刺入同时释放压力的效果。这种瞬间向前和回弹的力量很少会击碎玻璃药瓶。事实上此方法对玻璃药瓶的压力很小，也无法看出瓶塞位置发生明显变化。

5. 检查并确认叉针已再次刺入药瓶瓶塞。

6. 如果药瓶破碎，则需更换。始终注意安全操作。

拆卸注射器的步骤、处理针头和药瓶

注射完成后，必须要正确再盖帽并拆卸注射器。首要关注已被污染的针头可引起的针刺伤和传染病。出于这种特殊的关注，CDC 在 2003 年版的牙科保健感染控制指南中明确了对针头的处置原则。附录 9-1 提供了该指南的相关内容。

针刺伤防护是解决这一问题的最好方法。事先制定方案来安全处置针头，应对针刺伤，并在操作过程中始终遵守(Smith，Cameron，Bagg，& Kennedy，2001)。

此规范的第一部分是有关拆卸注射器的步骤：

1. 始终在直视下将注射器由患者口内退出。

2. 始终在清晰直视针头的状态下，将注射器移到再盖帽区域。

a. 由临床医生本人而不是别人进行再盖帽操作是最安全的。

3. 使用单手技术操作或按照机械控制规范再盖针帽。附录 9-4 提供了多种方法。

4. 一旦针尖进入针帽，确保针头至针座完全套进针帽。

a. 事实上可采用单手技术轻压完成再盖帽，见图 9-29。

5. 将针从连接器上拧下或旋下，注意暴露的注射针穿刺端远离注射器和手。

a. 确保针头连接器仍在注射器上（图 9-30)。

i. 如果针头连接器意外地与注射针一起被取下，要用镊子或止血钳将它从针座上取下，绝不能用手。

b. 针上连有金属的针座，或为简单的无螺纹的针座。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

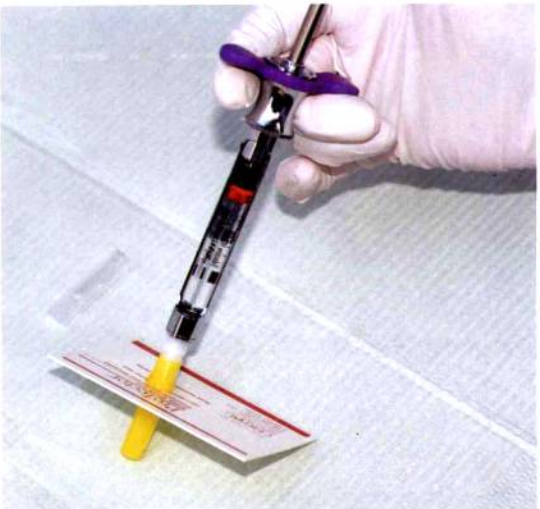


图 9-29 确保安全再盖帽。使用单手技术，将针完全再盖帽，轻压确保针帽套至针座



图 9-30 注射器的错误拆卸。当拆卸针时，注意不要将针头连接器与注射器分离，再处理针

6. 将针放到坐椅旁预设的锐器收集箱内。

7. 按产品说明所示拿住带针帽的针头末端，塞到锐器收集箱中（图 9-23）。

a. 始终遵守再盖帽指南完成至该步，最后先将针的尖锐端放入锐器收集箱内。

8. 一旦安全处置针后，再取下药瓶。

a. 向后拉动活塞，使叉针脱位。

b. 翻转注射器，使药瓶自行掉出。

i. 偶尔瓶塞还会连在叉针上，取下药瓶后，切忌用手，可用镊子或止血钳取下瓶塞。

ii. 空药瓶已被污染，玻璃瓶也可能破碎，必须放到锐器收集箱内。

9. 正确处置完注射针和药瓶后，注射器要和其他污染器械一起消毒。框图 9-8 汇总了以上步骤。

> **框图 9-8 注射器拆卸基本步骤**
>
> 1. 将注射器从口腔内取出。
> 2. 将注射器拿到再盖帽区域。
> 3. 运用单手技术操作和机械控制规范再盖针帽。
> 4. 确保针帽套至针座。
> 5. 将针从注射器上取下，放到锐器收集箱内。
> 6. 将药瓶从注射针筒内取出，放到合适的锐器收集箱内。
> 7. 清洗和消毒注射器。

指南的第二部分是关于针刺伤的处理。所有医疗机构都应预备预防针刺伤的操作规程和正确处理针刺伤的标准。如果发生针刺伤，临床医生必须尽快上报给特定的防控人员，并遵行预定的规程处理。

态度在处置注射针上起很重要的作用。尽管改变固有不规范的操作很困难，但在局麻注射的全程都遵守标准的防控规范具有伦理和医学上的价值。

针刺伤的处置

如果发生了针刺伤或其他锐器伤，应马上停止其他操作，用肥皂水彻底清洗伤口。在治疗的同时上报给防控管理人员。根据 CDC 指导原则，针刺伤后处理还包括将患者和伤者的健康信息存档。

特殊注射器

在传统的 Cook 设计基础上，有许多特殊设计的注射器也已常规应用于口腔科。一些注射器可以减少注射阻力；一些注射器可以控制推注速度，提高舒适感；还有些特殊设计利于控制药量。有些注射器虽然可以按传统方法使用，但设计了一次性设备和特殊的防护部件以减少针刺伤。

以下将讨论 5 种注射器，它们应用于牙周膜注射、骨内注射、计算机控制下局部麻醉注射系统、喷射注射和以安全为主的“安全注射器”。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙周膜注射设备

牙周膜（PDL）注射要求有一定量的局麻药液进入致密的组织。许多临床医生发现使用标准的抽吸式注射器，用手动推注很难完成 PDL 注射。

用于牙周膜注射的注射器主要有“手枪式”和“笔式”两种设计，都可以减少手的注射压力。这种设计的注射器其玻璃药瓶被封闭在注射器针筒内或隔以非常小的防护窗，一旦药瓶碎裂不会有玻璃掉入患者口内的危险。与传统注射器相比，这些注射器利用力学优势以减少手的推注压力。可选用的牙周膜注射器有 N-Tralig（Miltex Inc）和 Paroject（Septodont USA）。有些注射器同样可以推注定量或小量的药物，同时也能方便计算药量。

如在第 15 章所讨论的那样，获得一个最佳的进针角度，对于所有注射器来说都是困难的。为尽可能安全，常用注射器的接头设计便于 45° 角进针。例如标准的 N-Tralig 注射器为利于 PDL 注射设计了 45° 角的注射器接头（图 9-31、图 9-32）。其可以减少针头弯曲，但无法达到 OSHA 安全标准所要求的在任何情况下都避免污染针头的弯曲。



图 9-31 常用的 PDL 注射器。两种常见的 PDL 注射器 Paroject（上）和 N-Tralig（下）

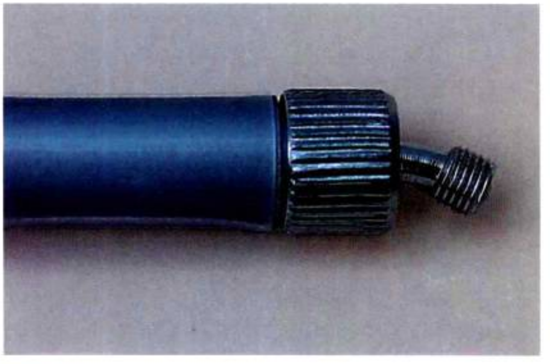


图 9-32 N-Tralig45° 角的注射器接头。45° 角的接头可以提供合适的进针角度，减少针头弯曲

骨内注射设备

骨内注射技术要求局麻药液注入牙槽骨内，扩散至神经。要想做到这一点，必须先在牙槽骨上穿刺打孔，然后再插入针头，注入局麻药。注射器有穿孔尖端和 27 号针（8 mm——超短）两部分组成。

用于骨内注射的注射器包括有：Stabident 系统（Faifax Dental Inc）、X-Tip（Dentsply Maillefer）和 ItraFlow device（Pro-Dex）（图 9-33、图 9-34 和图 9-35）。骨内注射将在第 15 章详细讨论。



图 9-33 Stabident 骨内注射器

计算机控制局部麻醉输注设备

计算机控制局部麻醉输注（CCLAD）是一种电动的且带有预设程序的局麻输注设备。其最主要的特点就是可以精确控制注药速率。在注药的初始阶段，可以在给定的时间内以缓慢的速率注药，之后可以选择不同的注射技术、加快速度达到设定的速率。临床试验表明，与传统的手动操作技术相比，它可以更加恒定地注药，不依靠临床医生手法操作

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

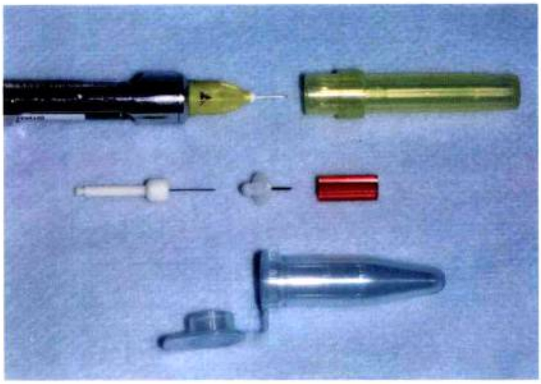


图 9-34　X-Tip 骨内注射器



图 9-35　ItraFlow 骨内注射器

保证低速率的注药。尤其重要的是，在注射致密组织时，如腭黏膜、附着龈或牙周膜，它能够保证一个特定的注药速率和可控的压力，减少患者的不适感和组织反应。而这些是手动操作难以做到的。

现有的 CCCLAD 通过手控或脚控来进行注射、回抽和停止注射等操作。与 PDL 注射器的显著差异在于其注射时并不需要很大的压力。因此，与 PDL 注射器（和标准注射器）相比，它可以用很小的压力进行大量的局麻药输注。

第二代 CCLAD，即 STA 单颗牙麻醉系统（Milestone Scientific Inc，Livingston，New Jersey）。其根据实时压力反馈技术而设计，已可用于单个牙的麻醉技术（牙周膜注射或 PDL），是牙科市场上的最新产品。与第一代不同的是，其可以实时反馈压力信息，让临床医生选择正确的注射部位。

在北美主要使用以下 3 种产品：舒适可控的注射器（CCS）（Dentsply/Professional，York，Pennsylvania）、CompuDent 系统和 STA 单颗牙麻醉系统（Milestone Scientific Inc）。CCLAD 注射技术将在第 12 章至第 15 章讨论。



图 9-36　舒适可控的注射器

来源：由 Dentsply Midwest 提供图片

舒适可控的注射器（CCS）

舒适可控的注射器（CCS）由 Dentsply/Professional 公司设计生产（图 9-36），其手柄设计特点与手动注射器有相似之处。CCS 可使用常规的药瓶和针及手动注射器的基本安装步骤。CCS 的特点还包括有一个数字显示屏，可显示注射速率、注射时间和注射量，有一个透明的塑料药瓶鞘，可以始终直视药瓶。

CCS 的手柄较手动注射器长很多，其上面的按钮可控制注药速率。最初 10s 注射特别缓慢，之后根据不同的注射技术，选定控制按钮来加速注射速率。手小的临床医生需要调整持握姿势，以便更舒适、有效地持握手柄。表 9-1 列出了 CCS 的 5 种预定注射流率。

表 9-1　舒适控制注射器预设注射流率

注射技术	注射速度
阻滞麻醉	0.020 ml/s
骨内麻醉	0.020 ml/s
浸润麻醉	0.017 ml/s
腭黏膜	0.008 ml/s
PDL	0.007 ml/s

来源：Comfort Control™ Syringe product manual REF 850155

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

CompuDent® 系统和 STA 单个牙麻醉系统

Milestone Scientific 公司于 1997 年首先将 CCLAD 投放市场，同时出现了 AMSA 注射技术（Hochman, Chiarello, Hochman, Lopatkin, & Pergola, 1997; Friedman & Hochman, 1998）。CompuDent 系统和 STA 单颗牙麻醉系统都是由 Milestone Scientific 公司生产的（图 9-37）。CompuDent 系统之前以“Wand”面世，而 STA 单颗牙麻醉系统是最新的产品。

与其他 CCLAD 系统相比，CompuDent 系统和 STA 单颗牙麻醉系统装置都运用了多阶段输注系统。为了提高注射舒适性，Milestone 公司所推荐的技术步骤分为：穿刺前、穿刺、进针和注射。在穿刺前和穿刺过程中，有一小部分局麻药先于针进入组织形成“麻醉通道”，用以消除穿刺所带来的不适感，减少表面麻醉的必要性。这种“隐秘”注射使患者在整个麻醉过程中都无不适感。

CompuDent 系统和 STA 单颗牙麻醉系统装置都有相似的预定输注流率（表 9-2）。



图 9-37 STA 单颗牙麻醉系统和 CompuDent/Wand 系统

来源：由 Milestone Scientific 提供图片

表 9-2 口腔无痛局部麻醉仪和 STA 单颗牙麻醉系统装置的预定输注流速

CompuDent 系统	注射速度	STA 模式	注射速度
慢速	~ 1.8 ml/50 s	STA	~ 1 滴 /2 s
		一种速度	
		ControlFlo	0.005 ml/s
快速	~ 1.8 ml/25 s	正常	~ 1 滴 /s
		二种速度	
		ControlFlo	0.005 ml/s
		RapidFlo	0.03 ml/s
		涡轮	
		三种速度	
		ControoFlo	0.005 ml/s
		RapidFlo	0.03 ml/s
		FurboFlo	0.06 ml/s

来源：STA Single Tooth Anesthesia System TM and CompuDent® Instrument product manuals. Hochman, MN: Single-tooth anesthesia: pressure-sensing technology proides innovative advancement in the field of dental local anesthesia, Compendium April 2007, 28(4), 186-193.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

这些输注系统与传统的注射器相比，具有独特的设计特点。这种 Wand 手柄呈细长棒状被描述为“纤细线条”，并不显眼，不会让患者产生心理恐惧（图 9-38）。许多临床医生，尤其是手小的临床医生，在注射时更易于握持这种符合人体工程学设计的手柄，其稳定性也更好。这种设计也可以防止手部损伤（Murphy，1998）。另外，简单改良后的 Wand 手柄（图 9-39 ～图 9-42），如图 9-43 所示的那样，进针时不会对患者产生视觉影响。此外，局麻药输注的启动和控制均可通过脚踏完成。

细长设计的“Wand”手柄促进了注射技术的改革。传统注射器进针时，针头会偏斜成角。而 CompuDent 系统和 STA 单颗牙麻醉系统在注射时通过旋转进针避免了针头偏斜（即“转笔”或“双向”旋转技术），这是标准注射器难以做到的（Friedman & Hochman，2000）。图 9-18 显示了 27、30 号针头偏斜现象。



图 9-38　Wand 手柄。Wand 手柄是专门设计用于 CompuDent 系统和 STA 单颗牙麻醉系统



图 9-39　改良 Wand 手柄—步骤 1。从“Wand”手柄侧面的沟槽松解出塑料软管



图 9-40　改良 Wand 手柄—步骤 2。从 Wand 手柄上轻轻地剥离出塑料软管



图 9-41　改良 Wand 手柄—步骤 3。将针座上部分的手柄折断

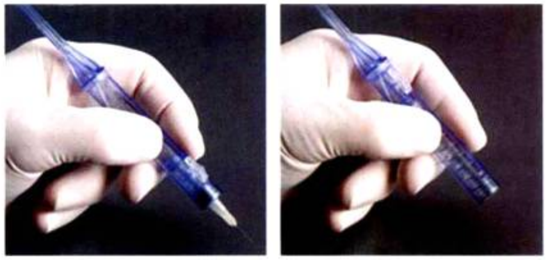


图 9-42　改良后的 Wand 手柄

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 9-43 用改良的 Wand 手柄进行下颌浸润麻醉



A B

图 9-44 安全 Wand 手柄。A. 注射状态的针头；B. 针头缩进保护套内

独特设计的 STA 单颗牙麻醉系统可以对单个牙进行新式的牙周膜注射，且不损伤牙周膜。其拥有压力实时反馈技术，可以提供实时可视的压力变化，有利于临床医生在注射过程中调整合适的注射部位。与传统的 PDL 注射器相比，其可以用更小的压力完成牙周韧带注射。

Wand 手柄也有特定的针头防护装置，称为安全 Wand（图 9-44）。

CCLAD 系统比传统手动注射器具有更多优势，在未来的口腔麻醉领域将占有重要地位。

喷射型注射器

喷射型注射器是以高压气流将液体通过窄小的开口喷出，穿透黏膜，不需要注射针。其可用于深部麻醉进针前的表面麻醉，也可用于浸润麻醉和表浅的麻醉。喷射型注射器有 Syrijet（Mizzy/Keystone Products，Cherry Hill，New Jersey）和 Madajet（MADA Medical Equipment International，Carlstandt，New Jersey）（图 9-45）。

安全型注射器

安全型注射器是塑料材质的、完全或部分一次性使用的注射器，其通过特定的锁定机制以减少针刺伤。这些设备利润十分有限，许多产品已消失。目前只有美国 Septodont 公司售卖的 Ultra Safety Plus。

前文所述，Milestone Scientific 公司还提供 CompuDent 系统和 STA 单颗牙麻醉注射系统的安全 Wand 手柄。

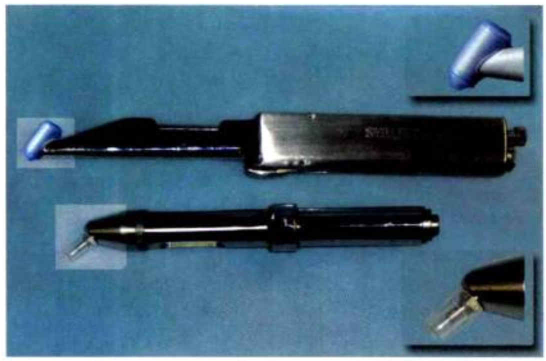


图 9-45 两种常见的喷射型注射器：Syrijet（上）和 Madajet（下）

病例学习：Elena Gagarin

病例讨论：当医生将安瓿从注射器里取出时，发现安瓿装反了，又针刺穿的是膜片而不是瓶塞。由于医生并没有检查他人安装的注射器，患者需再次注射。

从中我们学到了两条重要的经验：

1. 回抽阴性甚至可能没有回抽。

2. 注射前，应该检查注射器推注是否顺畅，同时确认安装是否正确。完成这一步骤，临床医生就可在注射前发现药瓶装反了。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

本章问题

1. 以下哪种说法是正确的?
   a. 与自吸式注射器不同，标准抽吸式注射器的设计是在回抽时产生负压。
   b. 与自吸式注射器不同，标准抽吸式注射器的设计是在回抽时产生正压。
   c. 标准抽吸式注射器和自吸式注射器在回抽时都不产生负压。
   d. 标准抽吸式注射器的设计是在回抽时产生负压，与自吸式注射器相似。
2. 以下哪一项符合 OSHA 对口腔科医疗设备防护的要求?
   a. 只要一只手固定针帽，可用双手操作。
   b. 污染的针头可以使用镊子或止血钳弯曲。
   c. 不允许用双手再盖帽，即使其中一只手拿止血钳或镊子固定针帽。
   d. 未污染的针头可以弯曲。
3. 与 30 号针头相比，25 号针头：
   1. 回抽效果更好。
   2. 更易于穿刺。
   3. 舒适感更差。
   4. 针径更小。
   5. 可以用于血运丰富区域。

   a. 2、4、5
   b. 2、4
   c. 1、3、5
   d. 1、5
4. 长针头长约：
   a. ~ 12 至 22 mm
   b. ~ 32 至 36 mm
   c. ~ 40 至 42 mm
5. 当瓶塞突出玻璃药瓶边缘，其可能的原因：
   a. 生产时注药过多。
   b. 装运或转运过程中冷冻所致。
   c. 过热使药瓶内压力升高。
   d. 亚硫酸氢钠在药瓶内氧化释放气体。
6. 在注射过程中，你已经向前推动了 3 个瓶塞长度的距离，此时你推注了多少局麻药?
   a. 0.2 ml
   b. 0.9 ml
   c. 1.8 ml
   d. 0.6 ml
7. 哪那种成分是药瓶中肾上腺素的保护剂?
   a. 亚硫酸氢钠
   b. 次氯酸钠
   c. 对羟基苯甲酸甲酯
   d. 氮

（王思博　译）

参考文献

Aspiject: Product information available from RØNVIG Dental Mfg. A/S, GI, Vejlevej 57-59, DK-8721 Product Insert: Daugaard, Denmark; www.ronvig.com.

Astra Self-Aspirating Syringe, Product Insert: Astra Pharmaceutical Products, Inc., MA 01606.

Brunton, L., Lazo, J., & Parker, K. (2006). *Goodman and Gilman's the pharmacological basis of therapeutics* (11th ed.). New York: McGraw-Hill.

CDC Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings—2003 MMWR, December 19, 2003/52(RR17); 1–61 http://www.cdc.gov/mmwr/preview/ mmwrhtml/rr5217a1.htm

Centers for Disease Control and Prevention. Sample Screening and Device Evaluation Forms. Available at: http:// www.cdc.gov/oralhealth/infectioncontrol/forms.htm. Accessed November 11, 2008.

Comfort Control Syringe REF850155, Product Insert: Dentsply/Professional, 1301 Smile Way, York, PA 17404.

Daniel, S. J., Harfst, S. A., & Wilder, R. S. (2008). *Mosby's dental hygiene: concepts, cases, and competencies* (2nd ed.) St. Louis: Mosby.

Dentsply Pharmaceutical, www.dentsplypharma.com. Accessed November 11, 2008. Evers, Dds, Hans. (1993). The Dental Cartridge System. Trosa, Sweden: Trosa Tryckeri AB.

Federal Food Drug & Cosmetic (FD&C) Act, section

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

201(h), 52 FR 30097, Aug. 12, 1987, as amended at 59 FR 63008, Dec. 7, 1994; 66 FR 38799, July 25, 2001.

Friedman, M. J., & Hochman, M. N. (1998). The AMSA injection: A new concept for local anesthesia of maxillary teeth using a computer-controlled injection system. *Quintessence International, 29,* 297–303.

Hochman, M. N., Chiarello, D., Hochman, C. B., Lopatkin, R., & Pergola, S. (1997). Computerized local anesthesia delivery vs. traditional syringe technique. *New York State Dental Journal, 63,* 24–29.

Hochman, M. N., & Friedman, M. J. (2000). In vitro study of needle deflection: A linear insertion technique versus abi-directional rotation insertion technique. *Quintessence International, 31,* 737–743.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Mosby.

Murphy, D. (1998). *Ergonomics and the dental care worker* (p. 181). ISBN: 0-87553-0233-0. Washington DC: American Public Health Association.

National Institute for Occupational Safety and Health. *Safer medical device implementation in healthcare facilities.* Available at: http://www.cdc.gov/niosh/topics/bbp. Accessed September 17, 2002.

OSHA Bloodborne Pathogens and Needlestick Prevention Regulations (Standards—29 CFR), Bloodborne pathogens— index.html

Shojaei, A. R., & Haas, D. A. (2002). Local anesthetic cartridges and latex allergy: a literature review. *Journal of the Canadian Dental Association, 68*(10), 622–626.

Smith, A. J., Cameron, S. O., Bagg, J., & Kennedy, D. (2001). Management of needlesticks in general dental practice. *British Dental Journal, 190*(12), 645–650.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 9-1

锐器管理建议摘要

美国 CDC 制定的口腔科保健感染控制指南

I 预防血源性传播病原体

B 避免直接接触血液和 OPIM

1．总标准

a）对所有患者都应采取标准预防措施（OSHA 的血源性传播病原体保留“通用预防”一词）（IA、IC）（11、13、19、53）。

b）确认锐器（如：针、牙钻、洁治器、刀、铁丝等）已被患者的血和唾液污染，同时建立机械控制和实际操作控制来预防损伤（IB、IC）（6、13、113）。

c）执行书面的规定，以减少和控制口腔科工作人员直接暴露于血液和体液（IB、IC）（13、14、19、97）。

2．机械和实际操作控制

a）每年认定、评估、选择具有安全特性的机械设备供应市场（如：安全的麻醉注射器、钝头缝针、可伸缩的手术刀、无针的 IV 号系统等）（IC）（13、97、110–112）。

b）将废弃的注射器、针、刀片及其他锐器置于合适的锐器收集箱内，将收集箱放在便于操作的位置（IA、IC）（2、7、13、19、113、115）。

c）决不能用双手或者可直接接触到针尖的其他身体部位来完成再盖帽。在处理完针头前，也不能弯曲、折断、拆卸注射针（IA、IC）（2、7、8、13、97、113）。

d）运用单手回套技术或者固定针帽的器械来完成再盖帽（IA、IC）（2、7、8、13、14、113）。

摘　自：Morbidity and Mortality Weekly Report, Guidelines for Infection Control in Dental Health-Care Settings-2003, December 19, 2003/Vol.52/No.RR-17, Page 40, Centers for Disease and Prevention.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 9-2

美国 CDC 样品设备的评估表格：安全的口腔科注射器和注射针

样品设备的评估表格

安全的口腔科注射器和注射针

本表收集试用安全口腔科设备的口腔医护人员的看法和意见。本表适用于各种安全设备。因缺乏保密性，勿使用本表统计损伤数据。

日期：__________

产品：名字、商标、厂家：__________

使用次数：__________

您的职位或头衔：__________

您的专业：__________

1. 您是否接受过该设备使用的培训？
   □ 是（继续下一题）　□ 否（直接至第四题）
2. 谁提供了该设备？（可多选）
   □ 产品代表　□ 同事　□ 其他
3. 培训是否恰当？
   □ 是　□ 否
4. 与其他人（同性别）相比，您手的大小如何？
   □ 小　□ 中等　□ 大
5. 您的性别？
   □ 女　□ 男

	测试设备时	强烈反对	反对	既不赞同也不反对	赞同	强烈赞同
6.	与传统口腔科注射器重量相似	1	2	3	4	5
7.	在安装、使用、拆卸过程中设备稳定	1	2	3	4	5
8.	设备适合手的大小	1	2	3	4	5
9.	易于更换局麻药瓶	1	2	3	4	5
10.	可清楚看到药瓶内的回抽结果	1	2	3	4	5
11.	可清楚看到注射位点和针尖	1	2	3	4	5
12.	无明显增加患者的不适感	1	2	3	4	5
13.	能保证可靠操作	1	2	3	4	5
14.	可适用于各种大小的口腔和部位	1	2	3	4	5
15.	方便操作	1	2	3	4	5
16.	易于得到安全配件	1	2	3	4	5
17.	安全配件易于识别和使用	1	2	3	4	5
18.	安全配件不易得到以致改用其他注射器和注射针	1	2	3	4	5
19.	安全配件功能与预计一致	1	2	3	4	5
20.	说明书易于查阅	1	2	3	4	5
21.	可正确操作无需特殊培训	1	2	3	4	5
22.	无需改变操作习惯	1	2	3	4	5
23.	能满足临床需求	1	2	3	4	5
24.	临床使用安全	1	2	3	4	5

回答为“强烈反对”和“反对”的理由

____

____

____

来源：www.cdc.gov/OralHealth/infection_control/forms.htm

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 9-3

安装注射器基本步骤的总结

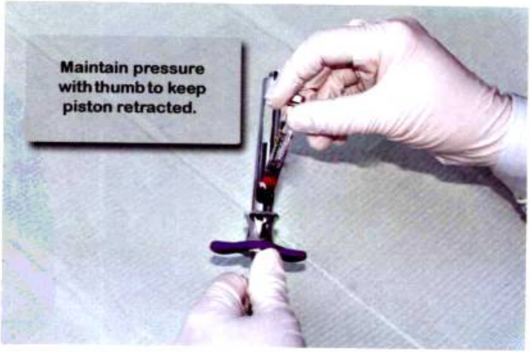
选择合适的注射器、注射针、药瓶和再盖帽方法



1. 充分后退活塞以将药瓶放入注射器针筒

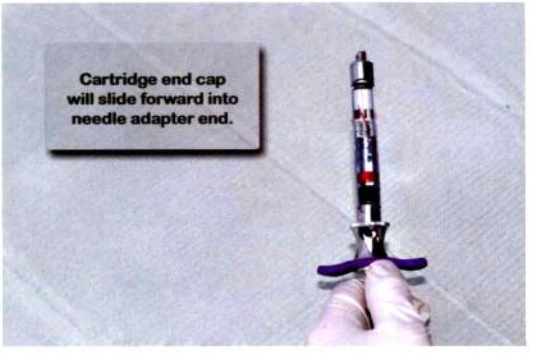


2. 放入药瓶使瓶塞朝向活塞

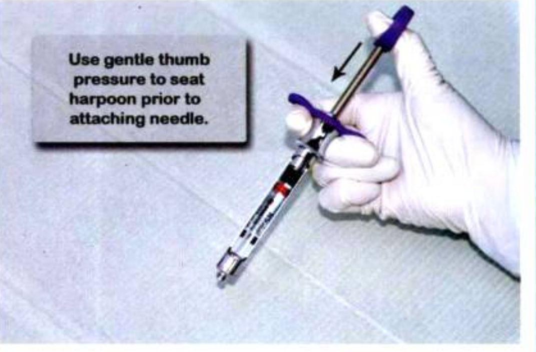


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

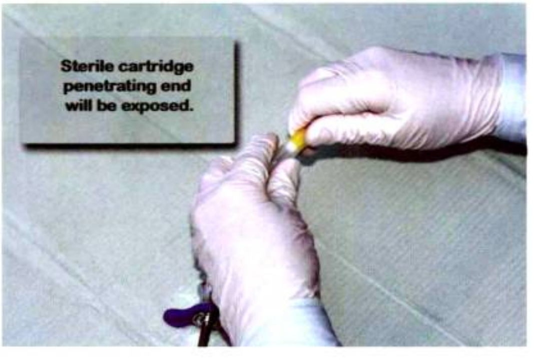
3. 再后退活塞确保药瓶充分到位



4. 将活塞准确刺入瓶塞



5. 小心旋转针帽去除封条



6. 将注射针准确旋入针头连接器

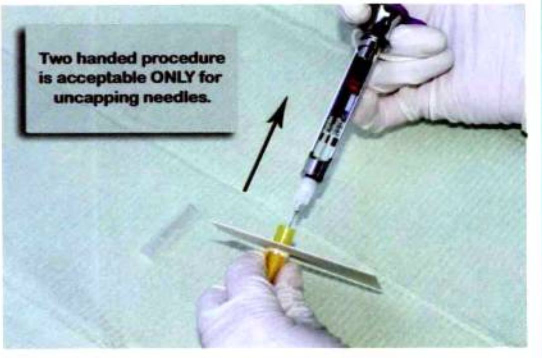


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

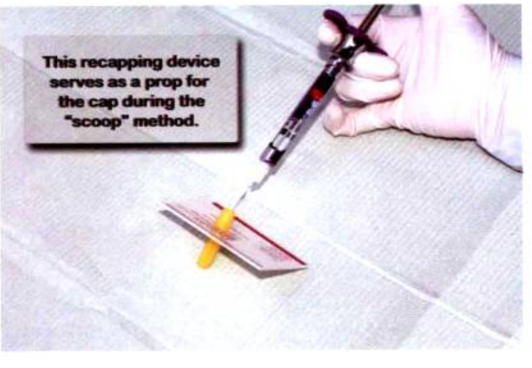
7. 准备好针头再盖帽设备（如果有）



8. 轻柔去除针帽，确认针尖斜面方向，调整注射器侧面视窗方向



9. 使用单手技术安全再盖帽



10. 调整注射器达到舒适握持：
   a. 掌心朝上握持
   b. 直视注射视窗



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 9-4

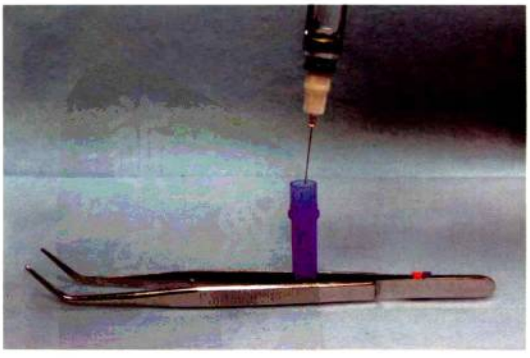
推荐使用的再盖帽技术——“最佳操作”

在临床工作中，每一个临床医生都有义务依据 CDC 和 OSHA 的指导原则去操作。OSHA 的“工作实践”和“机械控制”中有许多可选用的技术。安全再盖针帽的关键为单手操作技术。示例如下：

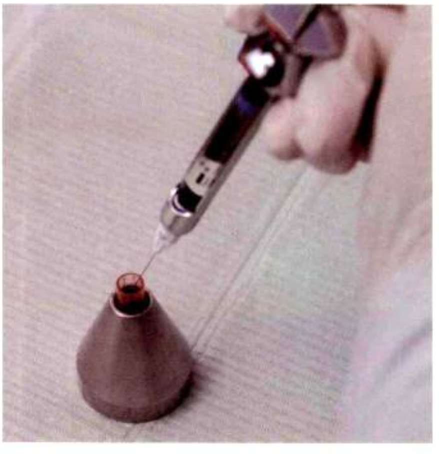
“回套” 基本操作



用镊子固定针帽辅助“回套”技术操作

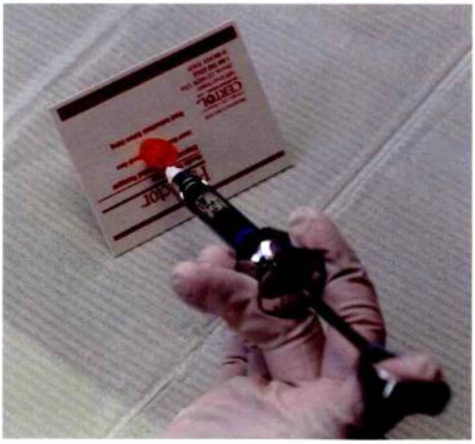


用特定的针帽固定器辅助“回套”技术操作

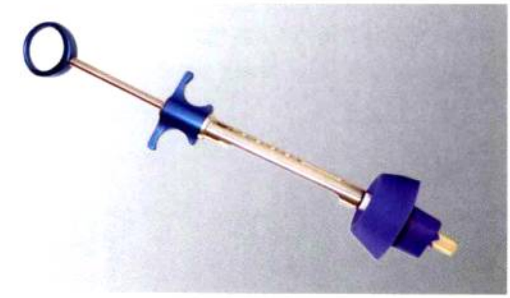


公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

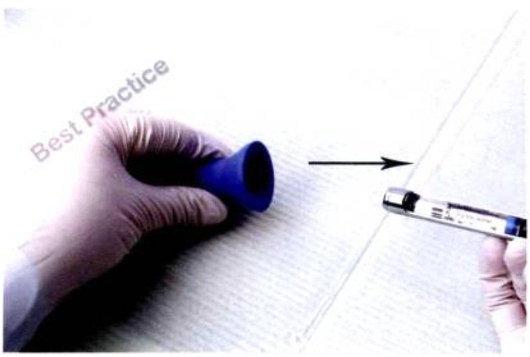
用卡片固定针帽“回套”技术操作



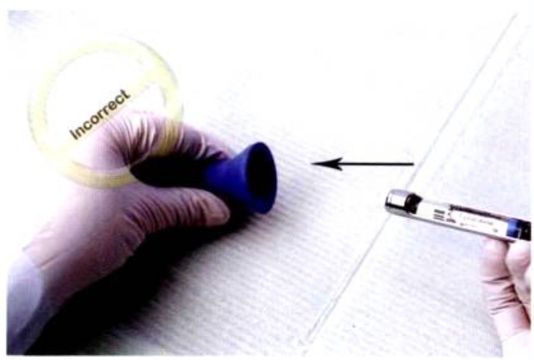
用软管固定针帽“回套”技术操作



正确操作允许（A）摘针帽时可双手操作，但是再盖帽时必须是单手完成。所有的方法都不能将无保护的针头靠近临床医生的手（B）



A



B



A



B

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

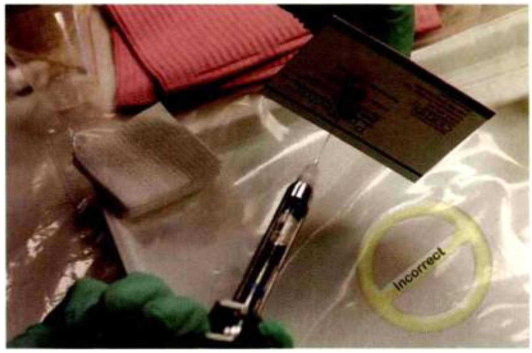
不安全操作

拇指放在固定卡片前方帮助再盖针帽。卡片可作为针帽的支架以方便操作，而并不是阻挡针刺的屏障



不安全操作

将手放在固定卡片后方，并不能保证针头不穿透。要避免这种做法，该方法可用于去除针帽



正确操作

无论使用哪种方法，单手技术是最安全的再盖帽技术



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 10 章

局部麻醉的患者评估



目　的

- 定义和讨论本章关键词。
- ASA（American Society of Anesthesiologists，美国麻醉医师协会）身体状况分级标准Ⅰ～Ⅵ级。
- 评估患者对局部麻醉的生理及心理耐受能力的方法。
- 评估应征得患者的知情同意。
- 使用局部麻醉药的禁忌证。
- 在局部麻醉时，为提高患者安全性和舒适度的改良措施。
- 讨论治疗前进行医疗咨询的情况。
- 一些未被确诊的症状和体征会影响局部麻醉的实施。
- 讨论麻醉后监护的重要性。

关键词

绝对禁忌证
药物不良反应（ADR）
美国麻醉医师协会（ASA）
ASA 分级系统
非典型性血浆胆碱酯酶
伴发症状
牙科焦虑量表（DAS）
牙科恐惧问卷
甲基苯丙胺
高铁血红蛋白血症
相对禁忌证
压力缓解预案（SRP）
甲状腺中毒危象
甲状腺毒症

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Carlos Martinez

Carlos Martinez，男性，67岁，需要多次口腔治疗的初诊患者。他的病史包括丙型肝炎、糖尿病、血压142/90 mmHg、中度嗜烟。深入询问和医疗咨询后发现他有严重的持续性肝损害、胰岛素抵抗，同时正在使用新的降压药纳多洛尔，但患者及他的主诊临床医生都认为疗效不佳。患者还有高铁血红蛋白血症的家族史，其本人没有发作史。

他步入诊室，或者说他进入口腔诊室没有困难，而其将要进行的多次口腔保健和口腔治疗都需要局麻。

前　言

局麻在生理和心理上都有一定的要求(Moorex & Brodsgaard，2001；Meechan，2005)。全面的患者评估是局麻药物安全使用的基础。对多数健康者，施行局麻时使用推荐的标准剂量就行了。而对另外一些患者需高度警惕和详细观察，以确保安全。临床医生应确定使用局麻药的时机，并在麻醉实施时全程监护患者。本章将探讨局麻的特殊情况、患者评估的标准方法，以及根据局麻条件限制或禁忌而作出治疗方案的调整。

ASA 身体状况分级标准

在治疗前，评估患者对治疗的生理和心理的耐受能力是十分重要的。其有助于医生作出适当的调整以减少不良事件的发生，包括与治疗相关的医疗紧急情况。

依据美国麻醉医师协会（ASA）指南，在麻醉实施过程中最重要的是患者的安全(ASA，2002)。局麻的相关反应在ASA指南“区域麻醉”的一章中有所描述：

各种麻醉方式，包括区域麻醉，均需使用药物。区域麻醉应包括诊断评估、适应证和禁忌证的考虑、药物的剂量选择、合适的监护及对并发症的处理。因此，成功的区域麻醉既需要专业的操作技能也需要医疗知识。

依据ASA指南，临床医生在实施局麻时必须遵循诊疗程序（框图10-1）。由于在口腔治疗中常规也实施局部神经阻滞，因而这些指南也同样适用于专业的口腔临床医生。

框图 10-1　美国麻醉医师协会的医疗处理步骤

1. 麻醉前的患者评估
2. 麻醉计划的制定
3. 个人参与的局麻技术
4. 列出整个麻醉流程
5. 维持生命支持以应对紧急情况时做出及时的诊断和治疗
6. 提供麻醉后治疗

来源：ASA，2002.

合适的监护在麻醉过程中是很重要的，有报道发现口腔诊室的医疗紧急情况大多数与局麻相关（Malamed，2004；Kaufman，Goharian，& Katz，2000）。在局麻过程中，必须对患者进行监护，对不良事件，包括有可能出现的所有医疗紧急情况作出评估、诊断和处理。

全面的患者评估，包括使用ASA身体状况分级标准是决定局麻安全性的一个关键因素(框图10-2)。ASA分级以患者全面的身体状态为基础，将患者分为6级：ASA Ⅰ～Ⅵ(也可称为ASAP1～P6)。具体疾病在各个级别的描述和规定见附录10-1(Malamed，2007；Nield-Gehrig & Willman，2008)。

多数较健康者为ASA Ⅰ或Ⅱ级，这些患者的治疗方案基本不会改变，严重的不良事件也很少发生。ASA Ⅲ级患者多有严重系统疾病，可发生较多的不良事件。这类患者如考虑局麻下行口腔治疗，需调整治疗措施以确保患者的安全。ASA Ⅳ级的患者禁忌行择期口腔治疗。

框图 10-2　ASA 分级标准

ASA Ⅰ	正常健康患者
ASA Ⅱ	轻微系统性疾病，无功能受限
ASA Ⅲ	严重系统性疾病，限制活动但无功能不全
ASA Ⅳ	严重系统性疾病，终身需要不间断的治疗
ASA Ⅴ	濒死患者，不论手术与否，都不太可能存活
ASA Ⅵ	诊断为脑死亡患者，为捐赠目的维持器官功能

来源：ASA，2002.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

因为很多患者对局麻感到紧张，所以评估内容还应包括患者心理耐受能力的评估。焦虑和恐惧可通过“牙科恐惧问卷”和“牙科焦虑量表”来进行测量（Corah，1969；Humphris，Morrison，& Lindsay，1995）。调整治疗同时结合适当的“压力缓解预案（SRP）”以减少心理性的紧急医疗情况（Malamed，2007；Nield-Gehrig & Willman，2008），附表 10-2 为推荐的“压力缓解预案（SRP）”。局麻相关的牙科恐惧将在第 18 章中进一步讨论。

患者评估的方法

全面的患者评估

患者评估是为了将局麻相关的不良反应降到最低。在麻醉的实施过程中，患者身体健康状况是应首要考虑的，同时也需参考“牙科恐惧问卷”和医疗专家的会诊意见。

一般病史和口腔病史

一般病史和口腔病史应该包括就医情况（过去和现在）、处方药的服用情况以及一些无法计量的，例如日常饮食和中草药的服用情况等。以前的局麻经历也能提供一些有价值的信息，例如患者报告他们局麻后从不会失去知觉，或者局麻后感到十分疲倦，或者局麻后出现遗忘，或者局麻后失去知觉达几个小时，或者他们需大剂量的奴佛卡因等。

使用局麻药物前必须了解患者是否在服用其他药物。框图 10-3 列出了患者的药物使用记录。当实施局麻时，患者体内的其他药物会被看作是一种伴发症状，会影响局麻药物物的选择，通过影响局麻药物的药效、代谢和消除来影响局麻的效果。局麻药物对其他药物的影响也同样重要。换一种说法就是，一些伴随的药物可加强局麻药物的作用或者减慢其代谢，而另一些则会减弱作用或加快其代谢。相反，其他的药物也同样被局麻药物所影响。

现在可提供多种不同的病史表格，包括多种语言版本的基础表格（框图 10-4）。存档和收集资料的方法是多样的，临床医生可根据他们的需要选择最合适的表格。

框图 10-3 患者的药物使用记录

处方药的使用

1. 药名
   如果能提供的话，包括商品名和通用名
   例如：苄丙酮香豆素钠（华法令）
2. 药物的分类、类别
   这类药物的主要作用是什么（例如：抗凝药）
3. 用药目的
   为什么使用这类药物？这和药物的分类是有区别的（例如防止血管内血栓形成）
4. 用药剂量和用药时间安排
   和常规的用药时间安排上有何差别，并说明原因。
5. 副作用和不良反应
6. 牙科治疗的禁忌证和相对禁忌证
7. 药物的相互作用
8. 修改治疗措施

非处方药，维生素、矿物质和中草药的使用

1. 产品名称
   如果能提供的话，包括商品名和通用名
   例如，雅维（布洛芬）
2. 产品的分类、类别
   这类药物主要作用是什么（例如：止痛剂）？
3. 使用这类产品的目的
   为何服用这类产品（例如，轻度头痛）。
4. 剂量和时间安排（如果可以提供）
   患者是否过量使用这类产品。
5. 副作用和不良反应

非处方药和中草药常认为可以超量服用。及时更新需注意的相关内容。

框图 10-4 多种语言形式的病史

这是一个独立的项目，由太平洋牙科学院和 MetLife 保险公司研发的，可提供 36 种语言的常规表格. 包括阿拉伯语、中文、波斯语、德语、苗族语、日语、葡萄牙语、俄语、西班牙语、泰语、越南语等等。

这些表格可在以下网站下载：www.dental.pacific.edu 和 www.metdental.com

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

恐惧问卷是评估患者焦虑和恐惧的一个方法，有助于了解患者对牙科治疗的焦虑和恐惧的程度。根据 Newton 和 Buck 报道：现有 15 种针对口腔治疗焦虑的评估量表（Newton & Buck，2000）。有效量表已由 Corah 进一步发展优化了（Corah，1969; Humphris，Morrison & Lindsay，1995）（框图 10-5）。

临床检查

评估生命体征（血压、脉搏、呼吸和体重）可客观反映患者的身体状况。血压值与 ASA 分级密切相关，允许局麻的安全界限见附表 10-1。异常慢或者异常快的呼吸都是疾病和（或）焦虑的表现。高于 20 次 /min 或低于 12 次 /min 即认为超出了正常范围。脉率也会随着全身健康及舒适感而变化，健康者的脉率一般是 50 ~ 70 次 /min。在疾病的状态，脉搏可在一个极慢至极快的范围波动。正如前文所述，体重关系到药物剂量的选择，特别是小孩和瘦弱成人（见第 7 章）。

全面评估患者可掌握一些线索以了解患者是否能耐受局部麻醉。患者诊疗前应该有良好的休息和营养，特别是糖尿病患者，他们在诊疗前应进行适当而充分的营养治疗。

医疗咨询、会诊

为了提高安全性，局麻前患者有时需要进行一定的医疗咨询。在下列情况时应考虑医疗咨询：患者近期没有就医、信息采集有缺项、孕妇或其他需要随访的情况。需要医疗咨询的内容包括心脏情况、近期手术史、未控制的高血压、心理问题、肝肾功能损害、免疫系统受损和其他与局麻及治疗相关的注意事项。

> **框图 10-5　Corah's 牙科焦虑量表**
>
> Corah's 牙科焦虑量表（DAS）是测量成人对牙科治疗焦虑程度的一种方法（Corah，1969；Humphris，Morrison & Lindsay，1995）。这个量表原来只提供 4 种牙科治疗的情景，之后加入了第 5 个有关局麻的特定问题（Humphris，Morrison & Lindsay，1995）。患者根据情境选择一个最符合的应答。量表分值在 4 ~ 20 之间，分数越高表示越焦虑，高于 15 分表示患者已达到恐惧水平。
>
> 这些表格在以下网站可以下载 www.dentalfearcentral.org/media/dental_anxiety_scale.pdf

未诊断及未发现的健康状况

临床医生可以从患者或其委托人所提供的病史和牙科恐惧问卷中得到主客观的信息。由于患者的主观选择或者隐瞒情况会限制信息的可靠性，理论上，希望患者能真实地提供医疗及口腔病史。

为了确保麻醉安全，患者的健康咨询是必要的。当患者无法回忆或者保留有关医疗情况的重要细节，包括近期服药情况等重要信息，或者患者近期没有医疗记录时，医疗咨询就显得特别重要了。

有的患者因没有明显的症状体征而不就医，这在大多数情况下会影响局麻的安全性。此外，无法进行诊疗的情况主要为语言和文化的差异，以及由于心理和生理的残障而限制他们对病史的陈述（此不同于刻意隐瞒）。对于那些未经诊疗的患者，评估时发现的症状和体征可成为诊断的依据，在局麻实施前应特别关注。例如，未控制的高血压是局麻的禁忌证，有时也可以提示为其他的系统疾患。口渴和多尿可能是未经控制的糖尿病的表现。出现这些情况时，患者在局麻实施前必须进行评估。

当患者不能提供完整的病史信息时，他的家属、朋友、法律监护人或者翻译应该帮助完成。这不仅是为了局麻前的评估，同时也有利于进行下一步的治疗（特别是小孩、精神障碍者或者生理障碍者）。这将在第 11 章深入讨论。

系统回顾

在局麻前完成一份详细的病史，包括完整的系统回顾是极为重要的。这个系统回顾包括心血管系统、呼吸系统、神经系统、代谢系统和排泄系统。

心血管系统

局麻可对心脏及血管产生一定的影响。总的来说，在局麻时由于紧张会引起血压升高、脉搏加快、呼吸也可能加快。可参照生命体征来观察与局麻相关的不良事件的发展变化。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

根据最新的美国心脏学会指南（American Heart Association，2007），除非有专科建议，一般口腔治疗不需要预防性地使用抗生素。但是对于那些易发生感染性心内膜炎的患者应预防性的使用抗生素，这些患者包括使用人工心脏瓣膜、先天性心脏病及有感染性心内膜炎病史者（ADA，2007）。有必要在麻醉前咨询患者的心脏科医生并获取最近的心电图结果。

大量注射到组织的局麻药物是无菌的，所以实施局麻本身是不需要使用抗生素。但随后的牙科治疗有可能需要预防性地使用抗生素（框图 10-6）。

对于血友病和凝血功能障碍的患者以及正使用华法令等抗凝药物的患者，可能需要改变局麻药物注射的方式、种类和剂量。近期有心肌梗死或脑血管意外的患者应推迟牙科治疗，等合适的时机再进行麻醉和治疗（见附录 1）。关注心血管系统的病史见图 10-1。

你是否有或者曾经有过下列情况？	
1．人工心脏瓣膜或者先天性心脏病	是 / 否
2．感染性心内膜炎	是 / 否
3．风湿热、风湿性心脏病或者猩红热	是 / 否
4．心脏病发作、冠状动脉搭桥、支架的放置、心绞痛或其他心脏问题	是 / 否
5．高血压或低血压	是 / 否
6．充血性心力衰竭	是 / 否
7．脑卒中（脑血管意外或暂时性缺血发作）	是 / 否
8．心脏杂音或二尖瓣瓣膜脱垂	是 / 否
9．血友病或凝血功能障碍	是 / 否
10．麻醉后血肿	是 / 否
11．减肥药物的使用	是 / 否
12．牙科治疗前预防性地使用抗生素	是 / 否
13．心电图检查结果	是 / 否

图 10-1 心血管系统的评估

呼吸系统

局麻对呼吸系统的影响较小。肾上腺素作用于 β 受体，其位于支气管循环系统的血管平滑肌上，可使血管扩张。

哮喘是由过敏原引起的，包括对亚硫酸盐敏感以及局麻相关的生理和心理紧张等，都可以减少呼吸容量。对于易感患儿，紧张会引发哮喘发作，而成人往往表现为过度通气。

充血性心力衰竭会损害肺功能，特别是血液淤积在肺血管里（肺淤血）。这会导致肺高压并进一步损害心肺功能，此时需修改麻醉方案。充血性心力衰竭的患者不应该仰卧，否则会加快引发肺水肿。关注呼吸系统的病史见图 10-2。

框图 10-6 美国牙医协会（ADA）推荐的感染性心内膜炎的预防

根据美国牙医协会的要求，需要预防心内膜炎的情况有：所有口腔的治疗，包括牙龈组织、根尖周围组织和口腔黏膜的穿孔等；不需要预防心内膜炎的情况有：无菌的常规局麻注射、口腔 X 线片检查、可拆卸的修复体或正畸装置的放置、正畸装置的调整、正畸托架的放置、乳牙的脱落、嘴唇及口腔黏膜创伤出血等。

来源：ADA，2007

你是否有或者曾经有过下列情况？	
1．哮喘	是 / 否
2．肺气肿	是 / 否
3．肺结核	是 / 否
4．充血性心力衰竭	是 / 否
5．慢性肺疾病	是 / 否
6．鼻窦或耳疾患	是 / 否
7．持续且带血性的咳嗽	是 / 否
8．高铁血红蛋白血症或有麻醉后发绀	是 / 否
9．对含有亚硫酸盐的食物或麻醉药物敏感	是 / 否
10．由于焦虑或疼痛刺激出现过度通气现象	是 / 否
11．慢性阻塞性肺疾病	是 / 否

图 10-2 呼吸系统的评估

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

神经系统

患者神经系统的总体情况影响着局麻的过程及结果。患者能否耐受局麻药中枢抑制作用受神经系统状态的影响。局麻药物是中枢神经系统的抑制药物，其可进一步加深中枢神经系统原有的抑制状态。如怀疑存在中枢神经系统抑制，给予局麻药物前要先仔细评估。如果患者在麻醉前已服用了大剂量的麻醉性质药物，局麻药物就会急剧加深中枢神经系统的抑制作用。

如果在评估时发现明显的口腔感觉异常征，应确定是否与之前的麻醉作用有关。如果是，选择其他注射途径，以避免注射在相同的通道上。关注神经系统的病史见图 10-3。

代谢系统

肝功能受损主要影响酰胺类局麻药物的代谢。由于胆碱酯酶主要来源于肝脏，所以酯类麻醉药的代谢也会受到影响。如怀疑有严重的肝损害，需要进行专科会诊，选择合适的局麻药种类和剂量。对于严重肝损害的患者，可选择例如阿替卡因等局麻药物，因为阿替卡因仅有 5% ~ 10% 在肝脏代谢，(Pickett & Terezhalmy，2006)。无论选择何种麻醉药物，都推荐缩短诊疗时间并尽量减少麻醉药量。

你是否有或者曾经有过下列情况？	
1．癫痫发作	是 / 否
2．牙科焦虑	是 / 否
3．未诊断的精神疾患	是 / 否
4．强迫症	是 / 否
5．神经性贪食或厌食	是 / 否
6．抑郁症	是 / 否
7．药物依赖	是 / 否
8．慢性疼痛	是 / 否
9．头痛或周期性偏头痛	是 / 否
10．头部外伤	是 / 否
11．暂时或永久性的麻痹（感觉异常）	是 / 否

图 10-3 神经系统的评估

酰胺类局麻药可分解为无活性的代谢产物排出体外，但在肝脏可与其他药物竞争代谢途径。这种竞争会使药物间产生严重的相互影响，例如影响不同药物的血药浓度、半衰期及排泄方式。

代谢情况在制定糖尿病患者的治疗计划中发挥重要作用。为避免进食和胰岛素使用的影响，最好在早上进行诊疗。局麻前，先评估患者的血糖水平，询问何时最后一次进食和服药，目的是评估患者的血糖是否控制良好。对合并心脏损害的严重糖尿病患者（ASA Ⅲ级）需使用肾上腺素时，此评估就显得特别重要了。如果血糖未得到有效的控制，或出现较大波动时，肾上腺素会使这类患者的血糖水平急剧升高（Little，Falace，Miller，& Rhodus，2008）。

甲状腺功能亢进患者会增加甲状腺毒症的危险，这会导致甲状腺中毒危象或者通常所说的甲状腺危象。已知肾上腺素会增加这类危重急症的发生。甲状腺功能亢进和肾上腺素之间的关联还不十分清楚（Little et al.，2008；Herman，Joffe，Kalk，Panz，Wing，& Seftel，1989）。怀疑甲状腺毒症与肾上腺素的高水平分泌有关，但有研究发现当存在甲状腺功能亢进的症状和体征时，肾上腺素并没有伴随出现高分泌（Little et al.，2008；Herman et al.，1989）。

对于甲状腺功能亢进的患者而言，未予治疗或者疗效不佳，都是使用肾上腺素的绝对禁忌证。如果患者的情况未得到有效控制，即使不使用肾上腺素，患者也并非安全。关注代谢系统的病史见图 10-4。

排泄系统

肾脏是局麻药物的主要排泄器官。肾功能疑似减退或肾衰的患者应仔细进行评估。局麻药物排泄不完全，其代谢产物会累积、蓄积，可能到达中毒水平。关注排泄系统的病史见图 10-5。

你是否有或者曾经有过下列情况？	
1．糖尿病 -1 型或者 2 型	是 / 否
2．肝脏情况（肝炎、肝硬化、黄疸）	是 / 否
3．甲状腺功能亢进或减退	是 / 否

图 10-4 代谢系统的评估

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

你是否有或者曾经有过下列情况?	
1. 肾功能衰竭	是 / 否
2. 透析治疗	是 / 否
3. 肾移植手术	是 / 否
4. 其他肾脏疾患	是 / 否

图 10-5 排泄系统的评估

局部麻醉的禁忌证

当患者评估结果不理想，无法进行麻醉时，就必须制定下一步合适的治疗方案。当明确了禁忌证的范围，无论是绝对禁忌证还是相对禁忌证，医生都将根据评估结果进行诊疗。

有些禁忌证会长期存在，如遗传性疾病。另外一些可能是暂时的，如近期的心血管事件或者怀孕，可以推迟而并非终止口腔治疗。

绝对禁忌证与相对禁忌证

不能安全使用局麻药物或血管收缩药的情况称之为是绝对禁忌证。局麻中的绝对禁忌情况较少，而相对禁忌证则需谨慎使用局麻药物。

有时需根据脏器的受损程度，来区分绝对禁忌证和相对禁忌证。例如，如果患者近期发生心脑血管意外，局麻在 6 个月内是绝对禁忌的，但在 6 个月后或者经专科医生推荐的等待时间之后，局麻就成了相对禁忌证了。

下次会面应详细讨论相关的医疗、药物及心理情况。在下次诊疗时再次询问、更新。附录 10-3、10-4、10-5 和 10-6 中将讨论由于医疗和药物因素而特别修订的诊疗措施。

病理性状态

非典型性血浆胆碱酯酶

无论是何种途径给药，非典型性血浆胆碱酯酶损害了酯类局麻药物的代谢能力。其具有遗传性（先天获得的），发生率约 1∶3000（Malamed，2004）。按常规剂量给予酯类局麻药物时，往往会表现出药物过量的症状和体征。因为是相对禁忌证，所以可以谨慎使用酯类局麻药物；然而其完全可以由酰胺类局麻药物替换。除非存在酰胺类局麻药物使用的绝对禁忌证，或无法提供酰胺类药物，这类患者一般情况下不会给予酯类局麻药物。

高铁血红蛋白血症

高铁血红蛋白血症是先天或者后天获得的一种血液携氧能力降低的临床综合征。表面麻醉药物苯佐卡因和静脉注射局麻药物丙胺卡因可以导致高铁血红蛋白血症，大剂量的阿替卡因也有发生高铁血红蛋白血症的危险（ASA，2002；Knobeloch，Goldring，LeMay，& Anderson，1994）。当血液中高铁血红蛋白的水平高于 10%，临床上才能发现缺氧发绀的症状和体征（Knobeloch et al.，1994）（框图 10-7、框图 10-8）。在成人，丙胺卡因的浓度超过 4.0 mg/lb 或者超过 400 mg 的

框图 10-7 高铁血红蛋白血症的发现

诊疗会面时可以使用脉搏血氧饱和度测量仪来监测患者的血氧饱和度。在 2007 年 4 月发表的宾西法尼亚州的患者安全咨询报告指出：在表面麻醉的常规使用的设备中，脉搏血氧饱和度测量仪能发现高铁血红蛋白血症（宾西法尼亚州的患者安全咨询报告，2005）。

有报道上述情况可在苯佐卡因和丙胺卡因使用时发生。如果患者血浆氧饱和度降低，并发现高铁血红蛋白血症的其他症状和体征时，患者应该转到医院治疗。如果血液中高铁血红蛋白含量超过 30%，患者需要静脉注射亚甲蓝进行拮抗治疗这种致命的紧急情况（Hegedus & Herb，2005）。

框图 10-8 高铁血红蛋白血症的症状和体征

早期表现：
皮肤、颊黏膜、嘴唇和甲床出现淡蓝色青紫（发绀）

严重表现：

全身性发绀	头痛
中枢神经系统抑制	昏睡
晕眩	癫痫
呼吸困难	休克
心律失常	晕厥
疲劳	

来　源：Adapted from the Oraqix® product insert，Dentply Pharmaceuticals，York，Pennsylvania.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

绝对最大剂量可能导致高铁血红蛋白血症的发生（Knobeloch et al., 1994）。对于本来就存在酶缺乏的患者和正在服用氨苯磺胺、抗疟疾药物、对乙酰氨基酚、含有亚硝酸盐等氧化剂类药物的患者危险会增加（Knobeloch et al., 1994）（框图10-9、框图10-10）。2006年4月发表的一份FDA咨询调查报告指出“存在哮喘或肺气肿等潜在呼吸困难的患者、心脏病患者和吸烟患者更容易受影响”（FDA,2006）。丙胺卡因和苯佐卡因应该谨慎使用。详细讨论见第5章、第8章、和第17章。

肝脏或肾脏损害

ASA Ⅲ级的严重肝脏或肾脏功能损害是局麻的相对禁忌证。酯类局麻药和酰胺类局麻药都应谨慎使用。特别对于严重肝脏疾病的患者而言，阿替卡因比其他局麻药物更有优势，因为它包装在牙科针筒内（不同于酯类局麻药物），当用于口腔内注射时，大部分药物并不经过肝脏代谢（不同于其他酰胺类局麻药物）（见第5章）（Jastak, Yagiela, & Donaldson, 1995）。

心血管疾病和甲状腺功能亢进

ASA Ⅲ级的心血管疾病和已控制的甲状腺功能亢进是使用高剂量血管收缩药的相对禁忌证。但患者可以使用小剂量的血管收缩药（每次少于0.04 mg的肾上腺素或者0.2 mg的左布诺洛尔）或者选择不加血管收缩药的局麻药物。

心肌梗死

有些专家认为近期的心血管事件如6个月内发生的心肌梗死，是局麻和择期口腔治疗的绝对禁忌证（Malamed, 2004）。发生严重心血管事件的最初6个月是最关键的。在此期间，患者再次发生心梗的风险最高（Malamed, 2004）。在此期间，ASA为Ⅳ级的患者应避免接受口腔治疗。局麻（和治疗）应当延期至医疗评估认为患者已经恢复到可接受的水平。另一些专家认为，对于某些情况6个月的等待时间过长了（框图10-11）（Little et al., 2008），目前这些仍存在争议。

框图 10-9 导致高铁血红蛋白血症的药物

除了苯佐卡因、丙胺卡因和阿替卡因外，下列药物也可能引发高铁血红蛋白血症：

对乙酰氨基酚；乙酰苯胺；苯胺染料；氯奎，氨苯砜；磺胺类药物；萘；硝酸盐和亚硝酸盐；呋喃妥因；硝酸甘油；氰化物；扑疟喹啉；对氨基水杨酸；醋酰氧乙苯胺；苯巴比妥；苯妥英钠；伯氨喹；奎宁。

来 源：Adapted from the Oraqix® product insert, Dentsply Pharmaceuticals, York, Pennsylvania.

框图 10-10 宣教：高铁血红蛋白血症和对乙酰氨基酚

对乙酰氨基酚广泛应用于临床，其可以单用或者与其他药物联合使用。众所周知，其可引起动物致命性的贫血（高铁血红蛋白血症）（American Heart Association, 2007），而人类尚未报道有此现象。但如果患者已经摄入对乙酰氨基酚，制造商建议谨慎使用丙胺卡因。（Oraqix, Dentsply Pharmaceuticals; EMLA 乳膏和麻醉剂，Astra Pharmaceuticals）（ADA, 2007）。既然有很多对乙酰氨基酚的替代药物，所以患者在诊疗全过程中都应该避免使用对乙酰氨基酚。

坚持知情同意原则，患者应该被告知这些潜在的风险以便于患者在整个诊疗过程中作出明智的决定。

框图 10-11 心肌梗死后局部麻醉的争议

心肌梗死后6个月内避免一切治疗已被普遍接受（绝对禁忌证）。然而，最近有文献报道，对于一些并不复杂和不严重的心梗，这个期限过长了，建议从6个月减到4～6周，之后再对患者身体情况及风险进行会诊评估后决定是否可进行择期的口腔治疗。

相对复杂的病例，如梗死后功能障碍或心力衰竭，由于存在重大风险，建议推迟择期的口腔治疗至少6个月甚至更长时间。

来源：Little et al., 2008.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

心血管意外（CVA）和短暂性脑缺血发作（TIA）

目前推荐口腔治疗延期至发生 CVA 或 TIA 后的 6 个月（Little et al.，2008）。在前 6 个月内，是发生卒中的高风险期，认为是口腔治疗的绝对禁忌证。尽管 6 个月后风险会逐步下降，有报道 1 年内仍有 14%的患者可再次发生 CVA 或 TIA。即使过了 6 个月，治疗这些患者时仍应该考虑到这些统计结果。

高血压

高血压增加了局麻并发症的风险。有些患者没有意识到已经患有高血压，也未意识到高血压对全身的影响。如果患者没有就医控制血压，择期性的治疗应等到血压控制后再施行。决定严重高血压患者择期治疗的因素包括：医疗会诊、患者的生理状态包括既往病史和口腔病史以及心理状态。

Little、Falace、Miller 和 Rhodus 的指南推荐了合理的操作流程（Little et al.，2008）。ASA Ⅱ级的高血压患者，对于口腔治疗没有禁忌，但应建议患者去就诊治疗。对于 ASA Ⅲ级的患者，推荐可以进行必要的口腔治疗，但术中要监测血压水平，患者应该限期就诊治疗高血压（1 个月内）。如血压值高于 180/110 mmHg，所有择期的口腔治疗都应该暂停并尽快请求内科会诊，若出现并发症的话应立即请求会诊。指南详见表 10-1 和附录 10-1。

过　敏

如果患者对某些特定的局麻药物或者亚硫酸氢盐保存剂过敏，是使用该类药物的绝对禁忌证。选择局麻药物时，明确过敏原是十分必要的。如果患者是对某一种酯类局麻药物过敏，那么酰胺类局麻药物可以安全使用。如果患者不明确对哪一种酯类局麻药物过敏，那么应该避免使用全部酯类局麻药物。如果患者明确对某一种酰胺类局麻药物过敏，在药敏试验后，可以安全使用其他酰胺类药物。

表 10-1 高血压患者的局部麻醉指南

血压值（mmHg）	治疗和会诊操作
＞120/80 但＜160/100	没有治疗禁忌，建议医疗会诊
≥160/100	监护下口腔治疗，限期医疗会诊
＞180/110	治疗延期，立即医疗会诊

来源：Little et al.，2008

无论是静脉注射还是表面麻醉，都应避免使用过敏的药物。例如患者对酯类局麻药物过敏，苯佐卡因和丁卡因同样不可以使用于表面麻醉，但是可以使用利多卡因和丙胺卡因等酰胺类局麻药物。

所有含有血管收缩药的局麻药物都有亚硫酸氢盐防腐剂。这些物质也常用于食物和酒类的防腐剂（例如色拉店里的莴苣和大多数的酒）。若明确是对亚硫酸氢盐过敏，将绝对禁忌使用含有血管收缩药的所有药物。亚硫酸氢盐过敏常见于哮喘患者。其在使用含有血管收缩药的局麻药物前，应该询问他们对含有亚硫酸氢盐食物的耐受程度。如果患者对任何含有亚硫酸氢盐的食物均敏感，则应禁止使用血管收缩药物。对于这些患者而言，3%的甲哌卡因是个较好的选择。

一些患者自诉有肾上腺素过敏史。但其实合成的肾上腺素（外源性的）和内源性的肾上腺素是一样的，不可能发生过敏反应。这种对肾上腺素的反应可归类为非过敏性的药物不良事件（ADR），例如心悸、高血压、焦虑和烦躁不安。

怀　孕

健康孕妇归为 ASA Ⅱ级（附表 10-1）。怀孕状态是局麻暂时的相对禁忌证，需要修改治疗方案。在局麻实施前应进行临床评估，包括相关的医疗咨询。在前 3 个月，药物容易影响胚胎。之后 3 个月，无论对胎儿还是母亲而言，都是是最安全的时期。到最后 3 个月，有些母亲存在药物代谢障碍。怀孕期间应选择安全的局麻药物，其可参考美国 FDA 对妊娠的局麻药物品分类目录（见第 5 章，框图 5-4）。

阿尔茨海默病和老年痴呆症

阿尔茨海默病和老年痴呆症是一种疾病状态。然而目前的观点认为，局麻药物并不会引发该类疾病。根据阿尔茨海默病协会（Alzhiemer's Association），“由于中度到重度老年痴呆症患者在合作、定位和制动等方面是有困难，不适合进行局部麻醉或区域麻醉”。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

药物间的危害

许多处方药和其他物质可以影响局麻药的药理性质。同样，局麻药也可以改变其他药物的作用和代谢。当给予常规剂量的局麻药时，这种影响较轻微。例如，同时给予足量的西米替丁时会轻微增加利多卡因的毒性，这是由于两者之间会竞争代谢的途径（Malamed，2004）。有时这种影响十分严重，甚至危及生命，例如对高水平甲基苯丙胺的患者给予血管收缩药时就可能发生致命的危险。

本节介绍了一些药物间的相互作用，更多详见附表 10-5。

非选择性的 β 受体阻滞剂

普萘洛尔（心得安）、纳多洛尔和噻吗洛尔都是非选择性 β 受体阻滞剂的处方药。对正在接受非选择性的 β 受体阻滞剂治疗的患者而言，由于 α 肾上腺素的累积，给予含有血管收缩药的局麻药可能会造成血压恶性升高，同时伴有反射性心动过缓。尽量避免使用肾上腺素和左旋异肾上腺素等血管收缩药物。当必需使用时，应限制用量谨慎使用。另外，普萘洛尔会干扰利多卡因的代谢，所以普萘洛尔是使用利多卡因的相对禁忌证。目前有多种的替代药物可供选择，利于避免同时使用利多卡因和普萘洛尔。

毒　品

这里只讨论两类（可卡因和甲基苯丙）与局麻药及血管收缩药相关的药物。

可卡因

可卡因不同于其他局麻药物，是一种强烈的血管收缩药，其表现为显著的可间接刺激肾上腺素的作用。对正在服用可卡因的患者而言，使用血管收缩药会大大增加高血压危象、卒中和心肌梗死的风险。而作为一个局麻药物，可卡因也是中枢神经系统的抑制剂，能协同其他麻醉药物进一步增强抑制作用。在使用含或不含血管收缩药的局麻药物前，其血药浓度可能已经达到中毒水平。

可卡因作为一种酯类局麻药物，其生物降解相对比较快。服用后 30 min 血药浓度达到高峰，经 2h 快速胆碱酯酶代谢后排出体外（Little et al.，2008）。

Little 等报道在使用可卡因后至少 6 h 内，不应该使用肾上腺素和左旋异肾上腺素。然而，Malamed 建议需要等待 24h 更为合适（Malamed，2004）。当治疗使用可卡因的患者时，临床决策有赖于患者提供的可靠信息。当怀疑信息的可信度时，可适当延长等待时间以应谨慎处理。

甲基苯丙胺

如果患者在使用甲基苯丙胺时，给予血管收缩药会引起高血压危象、卒中和心肌梗死等。使用甲基苯丙胺后的至少 24 h 内不要使用含有血管收缩药的局麻药物。

药物之间的配伍禁忌详见附录 10-6。

心理因素

焦虑和恐惧能引起心理和生理的变化，这些改变会影响患者对局麻的耐受能力以及局麻药物的药效（Bourassa & Baylard，1994；Gutmann，DeWald，Solomon，& McCann，1997；Newton，Allen，Coates，Turner，& Prior，2006；Peretz & Mann，2000；Simon，Peliier，Chambers，& Dower，1994）。

基于心理的耐受能力，在治疗过程中，对于焦虑患者使用“压力缓解预案”以有效减少心理源性的不良事件（附录 10-2）。焦虑和恐惧等心理因素的特殊处理详见第 18 章。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例分析：Carlos Martinez

治疗 Martinez 先生时要谨慎处理几点。最重要的是选择合适的局麻药和血管收缩药及及其允许的最大剂量。对于某个药物同时存在多个相对禁忌证时，应视为绝对禁忌证。

血管收缩药对于完善疼痛控制是很重要的，就如同使用最小剂量的局麻药物来达到有效的神经阻滞和浸润麻醉。

应该限制 Martinez 先生的药物剂量和治疗时间以避免血管收缩药物的相互作用和局麻药物的毒性反应。有些药物对局部损害很小而有些却很大。这不意味着只能使用那些副作用小的，而是应谨慎地使用副作用大的药物。例如，对于 Martinez 先生而言，含 1∶100 000 肾上腺素的 2%利多卡因就不如含 1∶200 000 肾上腺素的 4%阿替卡因更安全。药物剂量越小，治疗时间越短，患者耐受程度越好。阿替卡因仅有 5% ~ 10%在肝脏代谢，而利多卡因则全部在肝脏代谢。当肝脏严重受损时，尽管阿替卡因更安全，但是常规剂量的利多卡因也可以用于牙科治疗。治疗时应限制局麻药物和血管收缩药的总剂量而不仅仅是哪一种药。另外，阿替卡因中肾上腺素浓度更低，可以有效限制血糖的升高。

由于 Martinez 先生正在使用纳多洛尔，肾上腺素和左旋异肾上腺素可能会引起血压恶性升高并伴有反射性心动过缓。因此，这两种血管收缩药对于 Martinez 先生来说是相对禁忌的。Martinez 先生还有高铁血红蛋白血症的家族史及吸烟的习惯，因此丙胺卡因和苯佐卡因也是相对禁忌的。虽然它们都不是绝对禁忌证，但都应该避免使用，而不仅仅是限制使用。现在可提供替代药物包括含 1∶100 000 肾上腺素的 2%利多卡因、含 1∶200 000 肾上腺素的 4%阿替卡因和 3%单纯甲哌卡因。这三种药物，都不是最理想的，但谨慎使用，三者都能得到较好的效果。例如，与利多卡因及甲哌卡因相比，含 1∶200 000 肾上腺素的 4%阿替卡因对肝脏的影响最小；而与利多卡因相比，则会升高血糖水平，且与非选择性 β 受体阻滞剂——洛尔纳多产生相互作用。大剂量使用阿替卡因还会引起高铁血红蛋白血症。利多卡因含更多的肾上腺素且经肝脏代谢，只要限定剂量仍可安全使用。单纯甲哌卡因对 β 受体阻滞剂或血糖没有影响，但其在肝脏中的代谢较利多卡因更慢。而且由于甲哌卡因的作用时间较短且不含肾上腺素，与利多卡因和阿替卡因相比，其浸润麻醉效果最差。

有时，当需要长效治疗时，也可以选择含 1∶200 000 肾上腺素的 0.5%布比卡因。其所含血管收缩药的浓度与阿替卡因相同(1∶200 000 肾上腺素)，而与利多卡因和甲哌卡因相比，其药物浓度较小(0.5%的溶液与 2%溶液及 3%溶液相比)，对肝脏的影响也较小。

糖尿病患者最好在早上进行治疗。当营养充分并且血糖水平稳定时，推荐在早上进行简短治疗。

病例讨论：Martinez 先生在进行口腔治疗时，遇到了众多困难。而牙周病与糖尿病及心血管健康之间的相关性已十分明确。作为口腔治疗，其目的不仅能消除疾病及提高口腔健康，也能改善全身的健康状况。

血压值处于 120/80 ~ 160/100 mmHg，对口腔治疗没有禁忌。由于 Carlos Martinez 已经接受了高血压的治疗，暂不需要医疗会诊，否则有必要请求会诊。

由于丙型肝炎造成严重的肝损是一种慢性疾病，建议慎用经肝脏代谢的局麻药物。肝脏损害会延长生物降解而增加局麻药物的毒性。

吸烟对某些药物而言是轻微的禁忌，因为其会损害氧合作用，例如丙胺卡因、佐卡因、对乙酰氨基酚以及大剂量的阿替卡因。

Carlos Martinez 患有胰岛素抵抗型糖尿病，当给予肾上腺素后，血糖水平会显著升高，因此，应使用最小剂量的肾上腺素。

纳多洛尔是非选择性 β 受体阻滞剂，当伴随使用血管收缩药物时血压可急剧升高，同时伴随反射性心动过缓。之前已提到了使用血管收缩药的预防措施，根据措施谨慎使用药物。

最后，当设计一个安全的计划时，诊疗方案的修改（缩短诊疗时间，每次诊疗尽量局限治疗范围）与药物的选择同样重要。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

本章问题

1. 局麻的实施需要医疗和操作技能。下列哪一项不是6项局麻医疗管理项目的内容之一?
   a. 患者麻醉前评估
   b. 全面的牙齿图表
   c. 在麻醉过程中陪伴患者
   d. 提高完善的麻醉后治疗
2. ASA（美国麻醉医师协会）分级系统是基于患者全面的健康情况。下列哪项为ASA Ⅲ级?
   a. 正常健康患者
   b. 严重系统性疾病的患者
   c. 濒死患者
   d. 严重系统性疾病的患者（需持续生命治疗）
3. 下列哪一项不是局麻前进行患者评估的主要方法?
   a. 医疗／口腔问卷
   b. 临床检查
   c. 药物最大推荐剂量
   d. 医疗咨询
4. 对于未控制或者控制不佳的甲状腺功能亢进患者，下列哪种药物是绝对禁忌证?
   a. 利多卡因
   b. 布比卡因
   c. 肾上腺素
   d. 苯赖加压素
5. 患者自诉或怀疑患者20 h前使用了甲基苯丙胺。当考虑使用局麻药物时，下列哪一项是最合适的?
   a. 因为已经超过12 h，所以可以继续施行麻醉
   b. 限制血管收缩药的剂量至20%的标准剂量
   c. 考虑推迟治疗至24 h
   d. 只使用布比卡因作为局麻药物
6. 下列哪一项医疗情况不需要在牙科治疗前进行医疗咨询?
   a. 严重肝脏损害
   b. 3周内发生过心肌梗死
   c. 肾脏透析患者
   d. 器官移植患者

（吴 志 译）

参考文献

Alzheimer's Association; www.alz-nca.org/caretips/anesthesia. php. Accessed January 4, 2009.

American Dental Association (ADA). *Infective endocarditis guidelines*. http://www.ada.org/prof/resources/topics/ infective_endocarditis.asp. Accessed April 28, 2007.

American Dental Association (ADA) and American Academy of Orthopaedic Surgeons (AAOS). (2003, July). Antibiotic prophylaxis for dental patients with total joint replacements. Advisory statement. *Journal of the American Dental Association, 134,* 895–898.

American Heart Association. (2007,April). *Prevention of Infective Endocarditis*. Guidelines from the AHA Circulation.

American Society of Anesthesiologists (ASA) Statement on Regional Anesthesia. (2002). http://www.asahq.org/ PublicationsAndServices/standards/26.pdf. Accessed June 29, 2007.

American Society of Anesthesiologists (ASA) Physical Status Classification System. (2006). www.asahq.org/clinical/ physicalstatus.htm. Accessed June 29, 2007.

Antibiotic Prophylaxis. American Dental Association. http:// ada.org/prof/resources/topics/antibiotic.asp. Accessed July 13, 2007.

Barclay, L., & Vega, C. (2004, June 15). Methemoglobinemia linked to topical benzocaine use. Medscape CME. www.medscape.com. Accessed April 27, 2007.

Biggs, Q. M., Kelly, K. S., & Toney, J. D. (2003, Spring). The effects of deep diaphragmatic breathing and focused attention on dental anxiety in a private practice setting. *Journal of Dental Hygiene, 77*(2), 105–113.

Bourassa, M., & Baylard, J. F. (1994, January). Stress situations in dental practice. *Journal of the Canadian Dental Association, 60*(1), 65–67, 70–71.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

CBC News. (2006, November 24). *Anesthetic benzocaine carries risk of blood condition*. www.cbc.ca. Accessed: April 27, 2007.

Colgate World of Care. Treatments and coping methods. www .colgate.com/app/Colgate/US/OC/Information/Oral HealthBasics/CheckupsDent. Accessed July 13, 2007.

Corah, N. L. (1969). Development of a dental anxiety scale. *Journal of Dental Research 48*, 596. http://www .dentalfearcentral.org/media/dental_anxiety_scale.pdf

Dower, J. S., Jr., Simon, J. F., Peltier, B., & Chambers, D. (1995, September). Patients who make a dentist most anxious about giving injections. *Journal of the California Dental Association, 23*(9), 35–40.

FDA Patient Safety News Advisory on benzocaine sprays and methemoglobinemia: Show #50, April 2006. Available at: http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/psn/ printer.cfm?id4

Guggenheimer, J., Orchard, T., Moore, P., Myers, D. E., & Rossie, K, M. (1998). Reliability of self-reported heartmurmur history: Possible impact on antibiotic use in dentistry. *Journal of the American Dental Association, 129*(7), 861–866.

Gutmann, M. E., DeWald, J. P., Solomon, E. S., & McCann, A. L. (1997, September–October). Dental and dental hygiene students'attitudes in a joint local anesthesia course. *Probe, 31*(5), 165–170.

Hegedus, F., & Herb, K. (2005, Winter). Benzocaine-induced methemoglobinemia. Journal of the American Dental Society of Anesthesia, 52(4), 136–139.

Herman, V. S., Joffe, B. I., Kalk, W. J., Panz, V., Wing, J., & Seftel, H. C. (1989). Clinical and biochemical responses to nadolol and clonidine in hyperthyroidism. *Journal of Clinical Phamacology, 29*, 1117–1120.

Humphris, G. M., Morrison, T., & Lindsay, S. (1995). The modified dental anxiety scale: Validation and United Kingdom norms. *Community Dental Health, 12*, 143–150.

Ibuprofen. University of Maryland Medical Center. http:// www.umm.edu/altmed/drugs/ibuprofen-066400.htm. Accessed July 13, 2007.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity*. Philadelphia: Saunders.

Kan, M., Ishikawa, T., & Nagasaka, N. (1999, January–February). A study of psychological stress created in dentists by children during pediatric treatment. ASDC *Journal of Dentistry for Children, 66*(1), 41–48, 12–13.

Kaufman, E., Goharian, S., & Katz, Y. (2000, Winter). Adverse reactions triggered by dental local anesthetics: A clinical survey. *Journal of the American Dental Society of Anesthesia, 47*(4), 134–138.

Knobeloch, L., Goldring, J., LeMay, W., & Anderson, H. (1994, September 9). Prilocaine-induced Methemoglobinemia— Wisconsin, 1993. *MMWR Weekly, 43*(35), 655–657. www.cdc.gov. Accessed April 27, 2007.

Little, J. W., Falace, D. A., Miller, C. S., & Rhodus, N. L. (2008). *Dental management of the medically compromised patient* (7th ed.). St. Louis: Mosby Elsevier.

Malamed, S. F. (2004).Handbook of local anesthesia (5th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F. (2007). Medical emergencies in the dental of fice (6th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

Medical history questionnaire. www.dental.pacific.edu.

Medical history questionnaire. www.metdental.com.

Meechan, J. G. (2005, Summer). Differences between men and women regarding attitudes toward dental local anesthesia among junior students at a United Kingdom dental school. *Journal of the American Dental Society of Anesthesia, 52(*2), 50–55.

Miller, C. S., Egan, R. M., Falace, D. A., Rayens, M. K., & Moore, C. R. (1999). Prevalence of infective endocarditis in patients with systemic lupus erythematosus. *Journal of the American Dental Association, 130*(3), 387–392.

Moore, R., & Brodsgaard, I. (2001, February). Dentists' perceived stress and its relation to perception about anxious patients. *Community Dentistry and Oral Epidemiology, 29*(1), 73–80.

Montebuglioni, L., & Pelliccioni, G. A. (1990, May–June). Evaluation of cardiac function in dentists during professional activity. *Prevenzione & Assistenza Dentale, 16*(3), 11–14.

Muzyka, B. C. (1999). Atrial fibrillation and its relationship to dental care. *Journal of the American Dental Association, 130*(7), 1080–1085.

Newton, J. T., Allen, C. D., Coates, J., Turner, A., & Prior, J. (2006, April 22). How to reduce the stress of dental prac- tice: The need for research into the effectiveness of multifaceted interventions. *British Dental Journal, 200*(8), 437–440.

Newton, J. T., & Buck, D. J. (2000). Anxiety and pain measures in dentistry: A guide to their quality and application. *Journal of the American Dental*

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Association, 131(10), 1449–1457.

Nield-Gehrig, J. S., & Willman, D. E. (2008). *Foundations of periodontics for the dental hygienist* (2nd ed.). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Oral Sedation. Dental Fear Central – Your Hub for Dental Phobia Information. www.dentalfearcentral.org/oral_ sedation.html. Accessed July 13, 2007.

O'Shea, R. M., Corah, N. L., & Ayer, W. A. (1984, July). Sources of dentists' stress. *Journal of the American Dental Association, 109*(1), 48–51.

Pennsylvania Patient Safety Advisory Vol. 2. No.1. (March 2005).*Topical anesthetic-induced methemoglobinemia*. www.psa.state.pa.us. Accessed April 27, 2007.

Peretz, B., & Mann, J. (2000, August). Dental anxiety among Israeli dental students: A 4-year longitudinal study. *European Journal of Dental Education, 4*(3), 133–137.

Pickett, F. A., & Terezhalmy, G. T. *Dental drug reference with clinical applications*. (2006). Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Roberts, H. W., & Redding, S. W. (2000). Coronary artery stents: Review and patient management recommendations. *Journal of the American Dental Association, 131*(6), 797–801.

Sachdeva, R., Pugeda, J. G., Casale, L. R., Meizlish, J. L., & Zarich, S. W. (2003). Benzocaine-induced methemoglobine- mia—A potentially fatal complication of transesophageal echocardiography. *Texas Heart Institute Journal, 30*(4), 308–310.

Schwam, S. J., Gold, M. I., & Craythorne, U. W. G. (1982, September). American Society of Anesthesiologists (ASA) physical status classification: Arevision. *Anesthes- iology, 57*(3), Supp: A439.

Simon, J. F., Peltier, B., Chambers, D., & Dower, J. (1994, September). Dentists troubled by the administration of anesthetic injections: Long term stresses and effects. *Quintessence International, 25*(9), 641–646.

Tong, D. C., & Rothwell, B. R. (2000). Antibiotic prophylaxis in dentistry: A review and practice recommendations. *Journal of the American Dental Association, 131*(3), 366–374.

Wilburn-Goo, D., & Lloyd, L. M. (1999). When patients become cyanotic: Acquired methemoglobinemia. *Journal of the American Dental Association,* 130(6), 826–831.

Wilder, R. *The premedication predicament*. www .dimensiosofdentalhygiene.com. Accessed April 28, 2007.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 10-1

ASA 身体状况分级标准：疾病和健康状况

ASA 分级	健康状态	
ASA Ⅰ级	正常的健康患者	
	健康：	整体状况良好，心理系统没损害，主要器官健康
	生活习惯：	不吸烟、不喝或少量喝酒
	治疗指南	
	常规口腔处理 6 个月内复查血压 如果患者焦虑，执行减轻压力协议	
ASA Ⅱ级	轻微系统性疾病（控制良好）	
	健康合并：	过敏、怀孕、年龄 >60 岁
	心理：	牙科焦虑
	心血管：	高血压（收缩压 140 ~ 159 mmHg；舒张压 90 ~ 94 mmHg）
	呼吸系统：	哮喘 近期上呼吸道感染（感冒）
	神经系统： 代谢系统：	癫痫、癫痫发作 2 型糖尿病（没有胰岛素依赖） 甲状腺功能亢进或减弱
	生活习惯：	吸烟、喝酒稍多
	连续 3 次治疗都复查血压 建议患者监测血压 连续 3 次血压水平都在上述范围，建议医疗会诊 牙科治疗过程中仔细观察患者，实施局麻后测量血压 如有需要可执行减轻压力的协议	

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

ASA Ⅲ级	严重系统性疾病或者条件（未控制）	
	非健康：	严重限制活动但无功能不全
	心血管：	已经超过 6 个月的心肌梗死、脑血管意外、暂时性缺血发作病史，没有后遗的症状和体征 充血性心力衰竭——端坐呼吸及脚踝水肿 心绞痛（稳定型） 高血压（收缩压 160 ～ 199 mmHg 和（或）舒张压 95 ～ 114 mmHg）
	呼吸系统：	肺气肿、慢性支气管炎、慢性阻塞性肺病 哮喘——运动所致
	神经系统：	癫痫（缺乏控制）
	代谢系统：	1 型糖尿病（胰岛素依赖，控制良好） 甲状腺功能亢进或减弱（患者有症状）
	生活习惯：	吸烟（每周 1 包或者更多），喝酒较多
	复查血压每 5 min/ 次 血压控制不佳，口腔治疗前应该医疗会诊 如有需要可执行减轻压力协议	
ASA Ⅳ级	严重系统性疾病，需要终身治疗	
	心血管 ：	6 个月内的心脏意外（心肌梗死） 6 个月内的脑血管意外（脑卒中） 严重心力衰竭或慢性阻塞性肺病（需要吸氧或使用轮椅） 心绞痛（不稳定型） 高血压（收缩压 >200 mmHg 或舒张压 >115 mmHg）
	呼吸系统：	严重慢性阻塞性肺病（需要吸氧或者要使用轮椅）
	神经系统：	癫痫——未控制
	代谢系统：	1 型糖尿病（未控制，需住院治疗）
	复查血压每 5 min/ 次 血压控制不佳，口腔治疗前应该医疗会诊 如有需要可执行减轻压力协议	
ASA Ⅴ级	濒临死亡，不论手术与否，存活机会渺茫	
	濒死：	所有疾病的终末期
	复查血压每 5 min/ 次 立即医疗会诊 暂停口腔治疗直至情况改善 考虑给患者安排移植手术	
ASA Ⅵ级	临床死亡，为捐赠目的维持器官功能	

来源：ASA（American Society of Anesthesiologists）Physical Status Classification System，2006，www.asahq.org/clinical/physicalstatus.htm，and Malamed，S.F.：Medical Emergencies in the Dental Office，2007，pp.50-53.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 10-2

SRP：压力缓解预案

ASA 分级	减轻压力的策略	
ASA Ⅰ 健康 担心／焦虑	沟通	建立信任，使用同情及有效的沟通技巧 了解患者的焦虑程度 确定患者焦虑的原因
	焦虑减轻	如有需要，口腔诊疗前一天晚上用药 如有需要，口腔诊疗前立即用药
	安排	预约在早晨（患者能充分休息，不用等待、担心） 减少候诊时间 缩短诊疗时间
	建议患者	诊疗前睡眠充足，均衡营养以避免不必要的压力
	治疗过程中焦虑及疼痛控制	治疗中镇静（氧化亚氮） 治疗中完全的疼痛控制 获得反馈信息，给患者关注的感觉
	术后处理	执行术后疼痛及焦虑控制 治疗术后当天电话联系高度焦虑或恐惧患者
ASA Ⅱ、ASA Ⅲ 医疗损害 担心／焦虑	依照下列附加规程为 ASA Ⅰ级患者提供的策略	
	诊疗前规程	了解患者的医疗风险水平 如有需要，完成医疗咨询
	诊疗中规程	监测及记录患者术前和术后的生命体征
	安排	高度焦虑、恐惧、中高度风险的患者应预约在前半周，这时能保证急症室开放

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 10-3

修改局部麻醉方案

情　况	局麻药物的注意事项	血管收缩药的注意事项	修改方案
糖尿病	无特殊	肾上腺素对抗胰岛素的作用 使用的小剂量药物不会显著地升高血糖	存在严重心血管疾患和（或）未控制糖尿病时慎用肾上腺素
青光眼	无特殊	可引起眼压升高	避免血管收缩药
高血压	无特殊	血管收缩药增加高血压发生的风险；麻醉深度不够会增加内源性肾上腺素的水平 目前存在争议	建议临床诊断和医疗咨询 注意：未控制的高血压依据严重程度决定暂停治疗或者谨慎进行 见表 10-1
甲状腺功能亢进 A．已控制	无特殊	组织对肾上腺素敏感性增强	有亢进的临床表现时避免使用肾上腺素
甲状腺功能亢进 B．未控制	无特殊	存在组织对肾上腺素敏感性显着增强的风险	暂停所有治疗直到病情控制
甲状腺功能减退 A．已控制 B．未控制	基本安全	基本安全	对中枢神经系统抑制敏感 稍微注意局麻药物的剂量
重症肌无力	酯类局麻药物和阿替卡因竞争储备较差的胆碱酯酶	无特殊	避免使用酯类局麻药物和阿替卡因

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 10-4

需要修改的医疗方案

情　况	局麻药物的注意事项	血管收缩药的注意事项	修改方案
严重肝疾患	酰胺类局麻药物主要在肝脏代谢	胆碱酯酶尽管有肝外来源，但主要在肝脏代谢	慎用酰胺类局麻药物 可选择阿替卡因，但要缩短诊疗时间以减少用量 如使用其他酰胺类局麻药物，要进一步限量
非典型血浆胆碱酯酶	酰胺类局麻药物是没有影响的	无特殊	避免酯类局麻药物和阿替卡因
严重的肾功能障碍	减慢了所有药物的清除，增加了药物过量的风险	减慢了所有药物的清除，增加了药物过量的风险	建议医疗咨询，根据严重程度限制药物的剂量
高铁血红蛋白血症	使用丙胺卡因和苯佐卡因时风险增加	无特殊	用其他酰胺类局麻药物替代丙胺卡因和苯佐卡因 大剂量使用对乙酰氨基酚时避免使用丙胺卡因和苯佐卡因
恶性高热	对恶性高热患者安全的局麻药物：阿替卡因，布比卡因，利多卡因，甲哌卡因，丙胺卡因	无特殊	建议医疗咨询 诊疗恶性高热患者，依照 MHAUS* 指南

* MHAUS：美国恶性高热协会（Maliganant Hyperthermia Association of the United Slates）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 10-5

伴随一般药物治疗时局部麻醉的修改

药物 例：专利药（通用名）	局麻药物的注意事项	血管收缩药的注意事项	修　改
抗惊厥药 克诺平（氯硝西泮） 地仑丁（苯妥英） 双丙戊酸钠（丙戊钠） 妥泰（托吡酯）	焦虑减轻需求影响局麻药物对中枢神经系统抑制的敏感性	无特殊	避免高剂量局麻药物
抗精神病药 再普乐（奥兰氮平） 思瑞康（喹硫平） 维思通（利哌酮）	提高中枢神经系统抑制的敏感性	无特殊	避免高剂量局麻药物
抗焦虑药 安定（地西泮）	局麻药物会增加中枢神经系统抑制	无特殊	限制剂量
糖皮质激素 内舒拿（莫米松） 布地奈德（布地缩松） 氟替卡松（氟替卡松） 曲安西龙（氟羟强的松龙）	局麻相关的影响很小	局麻相关的影响很小	考虑进一步减轻压力比如氧化亚氮或者静脉镇静
组胺 H_2 受体阻滞剂 泰胃美（西咪替丁） 善胃得（雷尼替丁）	泰胃美与利多卡因竞争肝脏同功酶而减慢了利多卡因的代谢，增加了药物过量的风险 善胃得和其他药物无此效应	无特殊	慎用大剂量的利多卡因，特别是严重充血性心力衰竭患者

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

药物 例：专利药（通用名）	局麻药物的注意事项	血管收缩药的注意事项	修　改
单胺氧化酶抑制剂 苯乙肼（硫酸苯乙肼） 帕内特（反苯环丙胺） 马普兰（异唑肼）	无特殊	无特殊	无
非选择性 β 受体阻滞剂 心得安（普萘洛尔） 康佳尔多（纳多洛尔） 噻吗心安（噻吗洛尔）	使用心得安时，建议使用最小剂量的利多卡因	增加高血压的发生和反射性心动过缓的风险	除非必须使用血管收缩药，限制或者避免血管收缩药
酚噻嗪类 氯丙嗪（冬眠硫磷） 美立廉（甲硫哒嗪）	无特殊	可能出现剧烈的低血压，这是肾上腺素等药物的最初效果	观察心脏耐受血管收缩药的极量（0.04 mg） 不使用 1：50 000 的肾上腺素
三环类抗抑郁药 阿米替林（阿米替林） 托法尼（盐酸丙咪嗪）	无特殊	通过对抗去甲肾上腺素的重吸收增加高血压发生的风险	限制肾上腺素的剂量（观察心脏耐受血管收缩药的极量） 避免左布诺洛尔

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 10-6

违法药物使用

药　物	局麻药物的注意事项	血管收缩药的注意事项	修　改
甲基苯丙胺	无特殊	使用血管收缩药会引起高血压危象、卒中或心肌梗死	使用甲基苯丙胺后最少24 h不能使用带血管收缩剂的局麻药物
可卡因	可卡因是一种强中枢神经系统抑制药，局麻药物会加深中枢神经系统抑制，应避免使用	使用血管收缩药会严重增加高血压危象、中风或心肌梗死的风险	使用可卡因后最少6 h不能使用带血管收缩药的局麻药物
酒精	可能降低局麻药物的效果	无特殊	慎用避免过量

如果患者受药物或酒精的影响，所有告知同意都可能是无效的，因为患者可能没有能力同意。
上面的表并非列出了所有药物，给予局麻药物时应谨慎阅读每个药物的说明。

附录参考文献

Biology Online, www.biology-online.org. Accessed November 12, 2008.

eMedicine, www.emedicine.com. Accessed November 12, 2008.

Fehrenbach, M. J., & Herring, S. W. (2007). *Illustrated anatomy of the head and neck* (3rd ed.). St. Louis: Saunders Elsevier.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

Netter, Frank H. (2003). *Atlas of human anatomy* (4th ed.). Philadelphia: Saunders Elsevier.

Norton, Neil (2007). *Netter's head and neck anatomy for dentistry*. Philadelphia: Saunders Elsevier.

Rohen, J. W., Yokichi, C., & Romroll, L. W. (2006). *Color atlas of anatomy* (6th ed.). New York: Lippincott Williams & Wilkins.

Structure of the Human Body, www.meddean.luc.edu/Lumen/ meded/grossanatomy Accessed November 12, 2008.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 11 章

局部麻醉操作的基本原则



目 的

- 定义和讨论本章关键词。
- 知情同意书的一般原则和要素。
- 影响局麻效果的关键因素。
- 局麻注射过程中影响患者和临床医生紧张与焦虑的因素。
- 局麻注射全过程中临床医生和患者进行交流的重要性。
- 3 种基本注射方法的区别。
- 局麻注射的基本步骤。
- 局麻注射的一般原则。

关键词

回抽试验
累积性创伤
注药位点
假阴性回抽
区域阻滞
知情同意
局部浸润
进针路径
回抽阴性
神经阻滞
穿刺位点
回抽阳性
支持性交流
骨膜上注射

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Hector Melendez 病例讨论

Hector Melendez 是一位 45 岁的社会工作者。他叙述在最近一次口腔就诊时，坐上牙椅几秒钟后突然感觉一阵快速、剧烈的疼痛刺激。在操作开始前，医生告诉如果感到不适可以举手示意，但当他感到疼痛很剧烈并举手时医生却说治疗很快将结束。虽然接下来的治疗是舒适的，他仍决定尝试新的诊所，同时咨询下次治疗能否在不使用普鲁卡因的情况下完成。

前 言

本章将讨论能够使局麻注射安全舒适的基本技能。除了技术和流程上的技巧外，知情同意、交流的艺术、患者和临床医生的态度等也将进行讨论。

口腔治疗中最令人恐惧的操作之一是局麻注射 (Dionne, Gordon, McCullagh, & Phero, 1998; Rissolati, Fadiga, Gallese, & Fagassi, 1996)，为了缓解紧张并且提供安全和舒适的注射氛围，需要特殊的策略和临床技巧。成功的操作应包括在注射的全过程中和口腔治疗中都有良好的疼痛控制。

基本注射手册

注射定义

有 3 种基本的口内注射方法：局部浸润、区域阻滞和神经阻滞 (Evers & Haegerstam, 1981; Lipp, 1993; Malamed, 2004; U.S. Department of Labor, 2002) (图 11-1)。局部浸润麻醉是将局麻药物直接注射在治疗区域内或临近的细小神经末梢。区域阻滞麻醉（有时也称为骨膜上注射）注药于靠近治疗区域的较大神经分支，通常注药位点稍远离于进针位点。神经阻滞麻醉通常注药于距离治疗区域更远的神经干，能阻滞麻醉更广泛的区域。在口腔医学中，区域阻滞和神经阻滞麻醉最常用于牙髓和软组织的局麻。这些局麻方法以阻滞的神经支而命名，例如下牙槽神经阻滞麻醉。框图 11-1 讨论局部浸润和神经阻滞麻醉的共同术语。

在注药前都需要考虑操作的每一步，类似飞行员的飞行前检查。飞机良好的功能和装备可保证飞行安全，而基本的注射前检查，以及必须的医疗设

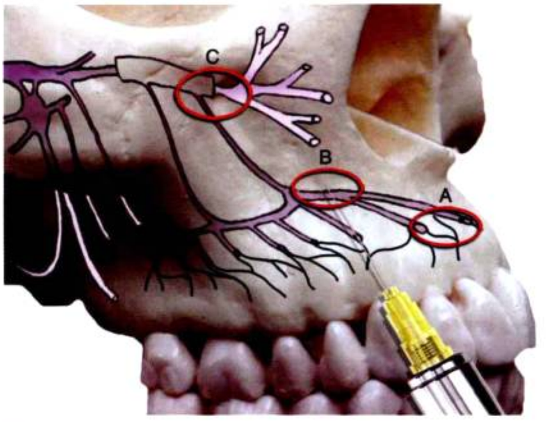


图 11-1 局麻注射的方法。A. 浸润麻醉；B. 区域阻滞；C. 神经阻滞

框图 11-1 浸润麻醉与阻滞麻醉的比较

本章中浸润麻醉、区域阻滞和神经阻滞均是局麻的操作方法。神经阻滞是指将局麻药物注射在主要神经干周围，产生相应区域的麻醉效果，注药位点离进针位点距离较远，一次可以麻醉多个牙位。而浸润麻醉只能麻醉注射点附近的小范围组织。

备准备和最优的进针路径可保证注射的安全。

局麻注射方式的关键词包括穿刺位点、进针路径和注药位点。穿刺位点是注射针首先刺透黏膜的特定位置，该点的定位根据局麻技术和辨别关键定位标志。进针路径是针到达注射靶点的路线。注药位点是注射局麻药物的解剖位置。准确找到这些定位点需要术者熟悉头颈部的局部解剖。

各种基本注射关键要素的总结可见附录 12-1、13-1 和 14-1 中讨论。靶点结构、注射针大小、穿刺位点、进针角度、进针深度、用药剂量可参考其内容。推荐的用药剂量包括对牙髓和软组织的麻醉药物总量。

基本注射指南

局麻注射的成功依赖于术者的方法与技巧，需要依照基本步骤来完成 (Evers & Haegerstam, 1981; Lipp, 1993; Malamed, 2004; Robinson, Ford, & McDonald, 2000)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 11-2　进针位点与注药位点的关系

进针位点离注药位点越远，则针尖偏离的可能性越大。例如，浸润麻醉进针位点距离注药位点仅仅几个毫米，而神经阻滞麻醉时进针位点距离注药位点可达 16 ~ 27 mm，甚至更远。操作中掌握好进针标志点、进针方向及深度等技术要领以减少针尖的偏离。

局麻的步骤

局麻注射的标准化操作程序（SOPs）有 10 个基本步骤，包括安全注射技术、患者舒适、记录存档和随访等。10 个步骤将在下面的内容中逐个讨论，并在附录 11-1 中做了总结。

步骤 1：注射前患者的评估

参照第 10 章进行麻醉前患者评估，确定个体的局麻需要。需要考虑所有的预防措施、禁忌证、必要地调整治疗方案、合适的注射技术和局麻药物的选择等。

步骤 2：知情同意

向患者解释以便获得知情同意，包括拟定治疗的必要性和局麻相关的特殊解释（American Medical Association [AMA]，2007；Malamed，2004；University of Washington [UW] School of Medicine，1999）。告知局麻作用会导致一定区域内知觉的暂时丧失，必须要告知患者局麻药物的特殊风险。框图 11-3 总结知情同意要点和一些特殊风险。

步骤 3：合适的医疗设备

在局麻注射前，需要准备好合适的局麻注射相关医疗设备并确认其功能正常。局麻药瓶装入注射器，注射器叉针充分置入药瓶的胶塞，以确保回拉活塞能完成回抽试验。始终保持药瓶为可见状态以便再次确认药瓶已置于注射器，监测回抽试验、注射药量与注射速率等（图 11-2）。使用透明针筒的塑料注射器不必注意视窗的方向。

一旦安装好药瓶，连接注射针，调整针头斜面方向以满足特定的注射要求，如果需要可以旋转针头使其到达正确的位置。

框图 11-3　知情同意的基本要点

在任何操作之前都需要与患者进行交流获得知情同意

在交流中应该做到：

1. 用患者能够理解的语言交流
2. 允许患者提问
3. 解释操作程序及其必要性
4. 明确交代可能存在的风险以及治疗失败的可能性
5. 告知替代治疗方法

患者应该了解在表面麻醉或者注射局麻药物后，局部组织在短时间内会产生麻木，以及麻醉可能引起的严重危害。这些危害不仅仅为肿胀、淤血、暂时性肌肉痉挛、局部感觉异常或麻木时间延长甚至长期存在、局部疼痛、过敏、中毒、以及短时间的心跳加速。

来源：AMA，2007；Malamed，2004；UW School of Medicine，1999.

框图 11-4　针尖斜面的朝向

尽管有些临床医生并不重视针尖斜面的方向，而其他医生认为针尖的斜面应该朝向骨面，这样有可能在注射过程中减少不适感和对骨膜的损伤。当针尖斜面背对骨面进针时，针尖会撕裂骨膜而不是刺入骨膜下。不推荐拔出注射针重新注射，因为其会造成额外的创伤。但针尖斜面的朝向并不影响麻醉的效果。

来源：Malamed，2004.



图 11-2　注射器。在注射过程中始终将视窗暴露在视野范围内，以便观察回抽结果、注射速率和注药剂量

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

医疗设备准备的最后步骤要确保所有的安全控制措施到位。必须包括临床医生和患者的个人防护用品（PDE），还应特别注意注射针的处理。临床医生有义务依照美国国家疾病控制与预防中心（CDC）、职业安全法规及牙科卫生管理指南（OSHA）等要求来处理注射针及其他锐器。这样做不仅是为了临床医生的安全，还有患者和助手的安全。需要合适的操作程序和设备来安全处置注射针。见附录 9-1、9-2、9-3 步骤 9 和 9-4。

步骤 4：注射前准备

患者置于仰卧头低位。当患者紧张时，该体位可提供生理支持，也是急症处理时的首选体位。理想情况下，临床医生在头低位时可直视进针位点。所有的注射均应遵循操作原则，将在本章最后进一步讨论（框图 11-8）。

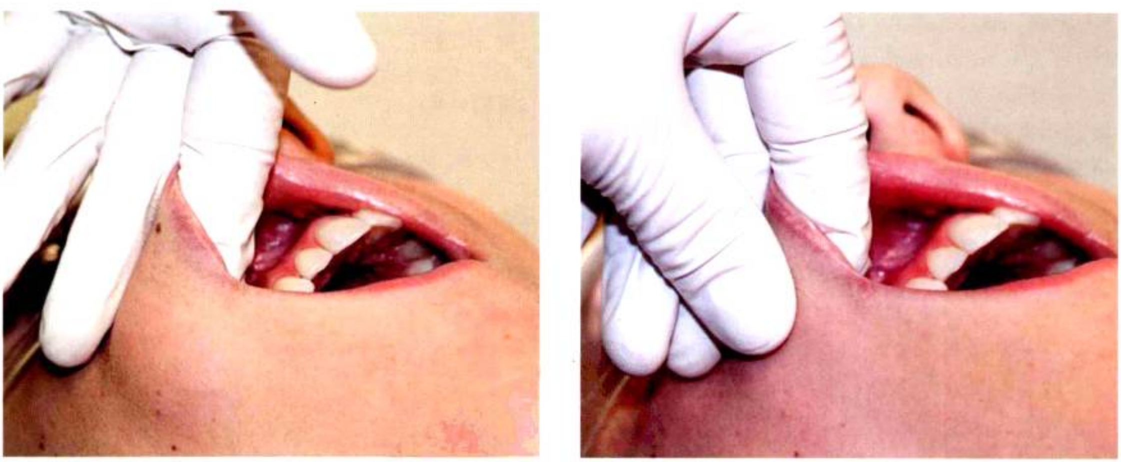
支持性的交流和术前准备

在注射前就开始支持性的交流，通过语言鼓励、支持性的交流可以转移患者的注意力，以缓解患者的紧张。再次获得患者的信任也可减少焦虑和恐惧。如第 2 章讨论的步骤（准备、预演、允许、赞许）（框图 2-2），在交流中进行术前准备，可进一步让患者信任和放心。

确保患者在注射中能够表达焦虑和不适有利于患者的安全，避免操作中患者突然移动所造成的意外伤害，同时也让患者有心理准备控制情绪。如第 2 章中讨论的，患者当感觉不适时可以举手示意，同时事先约定举哪只手避免干扰操作。对于高度焦虑的患者，可适当暂停片刻以便使患者调整一下情绪重新接受治疗。

将注射器置于患者视野之外是一种有用的缓解压力的方法。想象针刺的刺激可能触发许多潜在的反应，包括患者不预期的焦虑、撤退或自主退缩等。对于焦虑和恐惧的患者，操作前的示范与告知能够缓解其不适感（Milgrom，Weinstein，& Getz，1995）。

一旦决定了特定的注射方式，需保证有效的牵拉暴露穿刺位点（图 11-3），并检查注射区域有无解剖变异（图 11-4），因为解剖变异会妨碍基本的注射。随着操作进行不断调整牵拉的位置，始终保持清晰的穿刺位点（图 11-5），在可视的情况下进行注射（图 11-6）。



A　　　　　　　　　　B

图 11-3　注射前的软组织牵拉。A. 安全注射的第一步是将局部软组织牵拉开；B. 在注射过程中需要将唇颊等软组织牵拉开以暴露注射视野

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



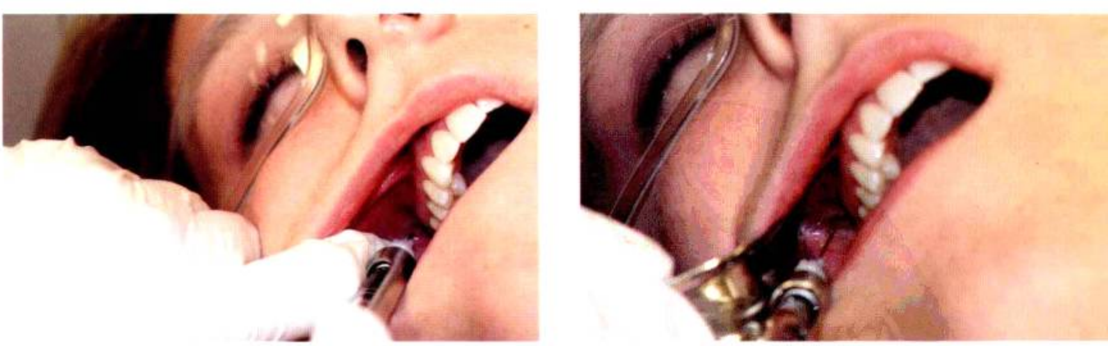
A B

图 11-4 注射步骤：视诊与触诊。A. 牵拉组织定位好穿刺点；B. 触诊检查注射区域有无解剖结构变异



A B

图 11-5 穿刺点的牵拉暴露。A. 用消毒纱布牵拉组织，并擦干注射区域有利于表面麻醉；B. 也可用口镜或拉钩显露



A B

图 11-6 注射中的软组织牵拉。A. 手指牵拉；B. 器械牵拉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

步骤 5：穿刺点的准备

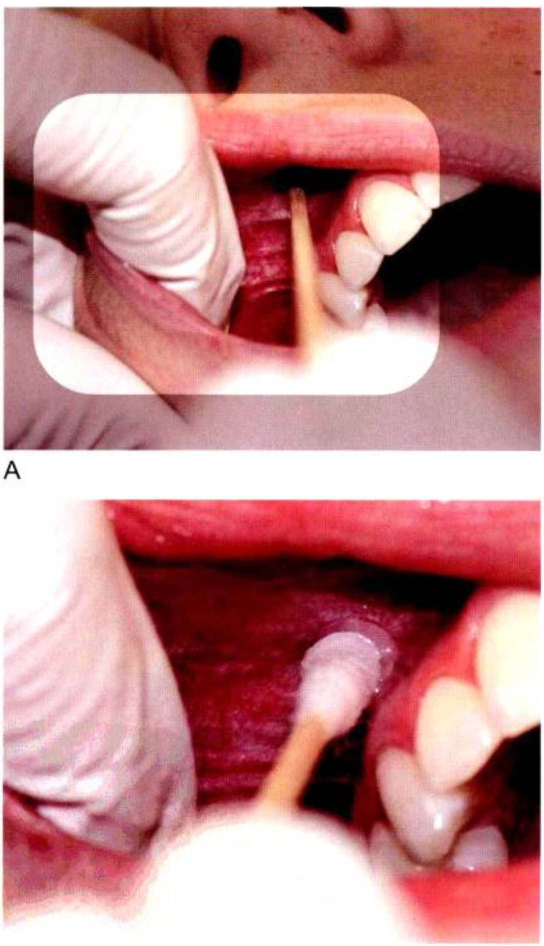
适当的牵拉软组织，用纱布擦干局部黏膜。该操作可避免表面局麻药物的稀释，同时加快黏膜的吸收。纱布也常用于清创术，如从创口移走异物或细小的碎片。使用棉签蘸着表面麻醉药物在进针位点进行适量的表面麻醉（图 11-7）。注意制造商提供的起效时间，绝大多数在 1 min 达到麻醉峰值。

准备期可视为正式注射的预演（图 8-7）。临床医生可回顾整个操作的步骤，同时也可以再次评估患者以便调整计划。

在注射前用棉签、探针或其他器械检查局部的表面麻醉效果（图 11-8）。如果患者表示该处没有麻木感，可等待片刻以便麻醉起效。该步骤还可缓解患者对于口内进针的恐惧。

步骤 6：注射

保持与患者支持性交流的同时尽量使注射器远离患者的视野。充分牵拉暴露，进针时绷紧黏膜，建立支点稳定注射（图 11-9）。避免利用患者的身体来稳定，因为在患者的肩或胸部建立注射支点增大了因患者突然移动而造成意外伤害的风险。注射器最稳定的位置是掌心向上握持，将食指放在针筒上增加稳固性（图 11-10、框图 11-5、附录 11-2）。注射器的视窗应面向临床医生，以便注射过程中准确评估回抽试验结果和观察注射药物的剂量。



A

B

图 11-7 注射步骤：A. 牵拉显露；B. 施行表面麻醉



图 11-8 检查表面麻醉效果

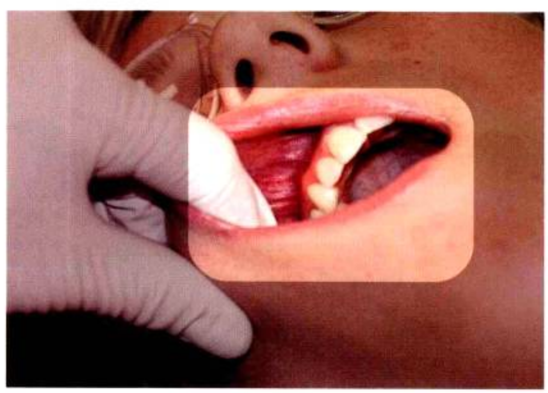


图 11-9 牵拉组织显露注射点

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一旦建立清晰的术野和稳固的支点，即将针尖朝向骨面以一定角度刺入黏膜 1 ~ 2 mm（大约针尖斜面的长度）（图 11-11）。在到达注射部位之前，通常会有局麻药物溢出，这是因为大拇指接触到拇指环，这并不需要暂停或减慢速度，因为溢出的药量少于 0.2 ml（一个阻塞物的长度）。

注意进针深度和角度缓慢推进注射器，直到注药位点（图 11-12）。在注射过程中，要仔细观察并与患者交流，监测患者有无不适、紧张与不良反应。

框图 11-5　稳定与支点

为了安全，在注射过程中，可用握持注射器的手的食指作为支点以保持注射器的稳定。但这对手掌较小的操作者而言很难做到，此时可行双手操作。若操作者不习惯使用支点，仍应该稳定注射器。

来源：Malamed，2004.

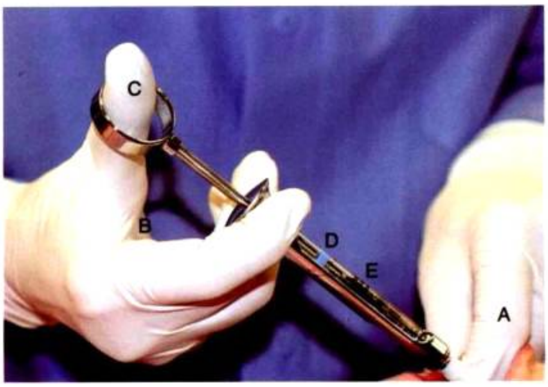


图 11-10　注射技术：安全注射的关键点。A. 稳定的牵拉；B. 手掌向上握持注射器；C. 拇指放在便于回抽的位置；D. 确认局麻药物的颜色标识；E. 透过视窗观察药瓶和胶塞



图 11-11　开始注射：在黏膜转折处缓慢进针，进针前注入几滴局麻药物



A　　B

图 11-12　穿刺位点：正确与错误。A. 正确，在前庭沟黏膜转折处进针；B. 错误，进针位置偏低，且注射器过于平行牙面

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

步骤 7：回抽

在局麻药注射过程中最重要的两个安全步骤之一为回抽试验（另一个为缓慢注射），其可降低药物直接注入血管的风险。

一旦针头到达特定的注药位点，大拇指在注药前轻轻后拉进行回抽试验。这个动作使针筒内呈负压（图 11-13），如果刺入血管，血液被抽入注射器中，称为回抽阳性。决不能在回抽阳性的位点注射药物。

确保回抽试验阴性是局麻注射的首要安全因素，否则会导致药物的过量而中毒或损伤。

回抽阴性即没有血液进入注射器，医生才能注射麻醉药物。

当针头斜面靠近血管壁时可出现回抽假阴性。回抽试验中，负压回吸血管壁进入针的管腔，阻塞了血流进入注射器。此时可转动针头使斜面离开血管壁，再次回抽以确定试验结果。这个步骤其实为两次回抽试验，适用于所有血管丰富区域的麻醉注射。

回抽阳性，即可见血液进入针筒（图 11-14），需要迅速反应。如果回抽试验导致几滴或蠕虫样的血液进入针筒不妨碍再次回抽试验，可重新放置注射针，再次回抽。第二次试验阴性后，可以继续注射药物。如果回抽造成大量血流进入针筒使药瓶内药液浑浊不清，或者临床医生无法看清回抽结果时，应卸下注射针和替换药瓶，再次重新安装注射针。

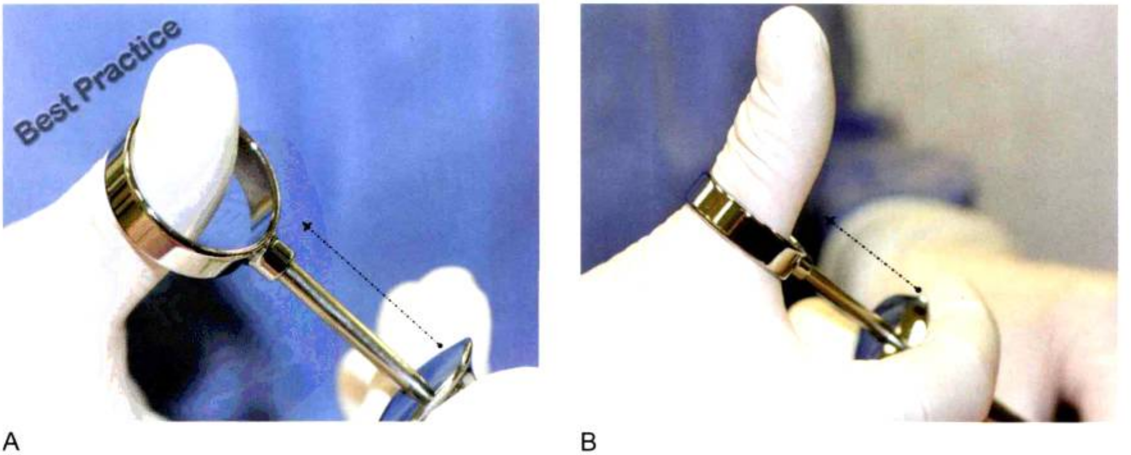


图 11-14 阳性回抽

在注射药物过程中，进针的深度和角度改变时需要重新回抽。这是确保操作安全的一种有效检查方法。最好的回抽方法是两次回抽：即在一次回抽阴性后，轻柔旋转注射器改变斜面朝向再回抽一次。

一旦回抽阳性后，尽管下一次回抽阴性，在注射完成后仍应严密观察。检查局部反应（如肿胀），同时监测患者全身情况。如果没有任何即刻的并发症，可以继续按计划治疗。治疗结束后患者应置于有利的位置进行监测观察。随访回抽阳性的患者应包括血肿的监控，将在 17 章中讨论。

如果在同一注射点多次回抽阳性，应考虑重新安排治疗。注药位点的出血不会引起下一次的回抽阳性。多次进针和炎症反应的发展会减弱局麻药物的效果。临床医生应预见患者可能会有血肿、术后疼痛或牙关紧闭的症状。



A B

图 11-13 回抽训练：拇指的位置。A. 理想的位置；B. 拇指运动受限

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

注射全过程中保持支持交流很重要，尤其要告知患者回抽试验是保证操作安全必要的步骤。

步骤 8：注射与速率

保障注射安全的另一个重要的步骤是注射速率（Malamed，2004），以避免在注药位点注射过多的局麻药物。即使在药物误入血管时，缓慢注射可减小药物过量和并发症的风险。

注药过快可造成组织的撕裂，而缓慢注射可以避免这种伤害，可惜不是所有的临床医生都能采纳这个建议。一些病例中意外并发症的发生可能与快速注射有关。安全舒适的注射速率为 1 ml/min，意味着需要 2 min 注射完针筒中 1.8 ml 的局麻药物（Malamed，2004），特殊情况详见第 13 章。

缓慢注射有时可能会增加患者的焦虑恐惧感。一个有用的方法是不时地告知患者进展情况，如完成了 1/4、1/2、3/4、注射结束等。另外，转移注意力也是有效的方法。

步骤 9：注射完成

注射结束时应缓慢撤回注射器。最后的安全步骤是处理好针头，可以避免意外损伤的可能性。保护好针头后，继续观察和监测患者有无任何不良反应。确认患者已耐受了麻醉过程后，在开始治疗前再次评估麻醉效果。根据不同的药物、注射方式及注药位点，一般口腔局部麻醉会在 3 ~ 10 min 起效。

步骤 10：局麻记录

作为患者合法医疗记录的一部分，注射过程的关键操作应正确记录。

患者的病历记录应包括：

1. 操作日期
2. 药物类型（包括表面麻醉和注射麻醉的药物）
3. 采用的注射方式（或者仅为表面麻醉）
4. 注射药物的总量
5. 回抽结果，以阳性（+）或阴性（-）记录

药物的剂量可以记录为药瓶数量、总药物的毫升数或者特殊药物的毫升数及浓度。如果含有血管收缩药，则也要记录其类型和浓度。至于病历记录的格式取决于个人判断及诊所所在地区的规定。例如有些地区就规定必须记录所选用的注射针型号。如果为回抽阳性，则必须记录有无相关并发症及所采取的处理措施（框图 11-6）。

操作者的协调体位

安全的局麻操作除了药物和患者因素以外，还包括操作者体位的要求。在讨论局麻注射的基本步骤时，如果不涵盖操作者的体位是不完整的。在以前，很少谈及局麻操作者的体位，注意力仅在于为了稳定注射器和获得良好的操作视野所必要的手和躯干位置。实际上，如果操作者长期处于一个不协调的体位，将会造成累积性创伤症，这在口腔医生中非常普遍（Andrews & Vigoren，2002；Stabbe，2006；U.S. Department of Labor，2005；Wann & Canull，2003）（框图 11-7）。

框图 11-6 局麻注射记录样表

日 期	操 作	
07-2-14	20% 苯佐卡因表面麻醉，R-PSA、MSA、ASA，3.6 ml 2% 利多卡因（72 mg），含 1：100 000 肾上腺素（0.036 mg），回抽（-），无并发症。	签名 = 确认
07-3-17	5% 利多卡因表面麻醉，R-IA、LB，1.8 ml 2% 甲哌卡因（36 mg），含左旋异肾上腺素 1：20 000（0.09 mg），回抽（+），可见血肿，加压冷敷 15 min，观察 30 min，肿胀没有加重。口腔治疗完成无并发症。嘱咐患者有不适时及时电话告知。	签名 = 确认
07-3-18	电话随访患者无明显不适。	签名 = 确认
07-9-6	Vibraject、R-PSA、AMSA，3.6 ml 4% 阿替卡因（144 mg）含 1：200 000 肾上腺素（0.018 mg），回抽（-），无并发症。	签名 = 确认

总量记录在括号内，部分临床医生倾向于上述格式

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 11-7 肌肉骨骼系统功能紊乱与累积性创伤

美国劳工部将肌肉骨骼紊乱定义为神经、肌腱、肌肉、关节、软骨和椎间盘的损伤或功能紊乱。统计表明由于肌肉骨骼损伤与疾病导致的请假占总请假天数的33%。

与口腔工作者有关的最常见的一种肌肉骨骼系统紊乱是累积性创伤，即由于长期慢性的累积引起的肌腱、肌肉、神经、结缔组织、骨骼、关节、椎间盘、甚至血管组织的功能紊乱。

来源：Department of Labor，2005；Wann & Canull，2003

保持术者在进行操作时肢体协调（框图 11-8），不应扭曲躯干、过分伸展颈部、过分绷紧手腕等。非传统方法包括适时改变术者或患者的体位，甚至是在必要的时候用非主功能手握持注射器，以便放松背、颈、肩、手臂、手腕和手。这些措施可以使术者获得良好的协调体位。当然，这些措施也具有一定的挑战性，如非主功能手操作对有些术者而言就可能需要很长时间的训练，而对部分术者而言在短时间内即可运用自如。强调协调体位的意义在于其可大大减少操作者的累积性创伤的发生率。

牙椅的设计对操作者能否获得协调体位有显著的影响。如果术者能够方便的在牙椅的任一一侧进行操作，就容易获得一个协调体位，反之则很困难。

重新审视局麻操作的协调体位

用传统的方法进行上牙槽后神经、上牙槽中神经、上牙槽前神经、下牙槽神经、Gow-Gates 麻醉、颊神经、颏神经麻醉时，为了获得一个好的视野，术者手臂需要过伸环绕患者的身体，使其手臂、颈部与手腕处于一个十分别扭的体位（图 11-15、图 11-16）。一般来说操作者常认为时间短暂不至于有何影响，实际上对于终生执业人员而言这是一个很严重的问题，长时间后即造成累积性的创伤（Stabbe，2006；U.S. Department of Labor，2005；Wann & Canull，2003）。

框图 11-8 良好体位的基本要点

保持一个良好操作体位与平衡的要点包括以下几点：

1. 躯干不要扭曲
2. 重心位于髋部
3. 手腕置于自然位置
4. 手臂上抬不超过 30°
5. 脖子前伸不超过 30°

来源：Wann & Canull，2003



图 11-15 不良操作者体位示意图 1：A. 手腕没有在自然位置；B. 器械盘远离操作手；C. 手臂和肘部角度超过 30°



图 11-16 不良操作者体位示意图 2：A. 肘关节过高超过 30°；B. 腕关节扭曲不在自然位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

以下是在实施下牙槽神经麻醉和上牙槽后神经麻醉时所采取的一些正确的体位。注意每个改良体位的核心目的是使术者处于一个“自然”的工作体位，即将对手、颈部、手腕及肩部等处的应力伤害减少到最小程度。应该鼓励术者在操作过程中获得协调的体位（框图 11-8），包括改变身体的姿势（图 11-17）以及采取非主功能手操作等（图 11-18）。

上牙槽后神经麻醉时在注射时可以用主功能手也可用非主功能手进行操作（图 11-18、图 11-19）。例如，右利手的术者进行患者右侧上牙槽后神经麻醉时，可以用其右手来操作。在进行左侧麻醉时，可以坐在患者左侧用左手操作。许多临床医生会惊奇的发现用非主功能手操作简便可行，且感觉良好。

下牙槽神经麻醉和 Gow-Gates 麻醉操作时术者可以坐在需要麻醉侧的对面来完成。两手均可操作（图 11-19）。主要是为获得一个协调体位，减少术者躯干的扭曲。放松手腕、前臂及肘部保持在 30° 角度以下。在患者体位改变困难时，术者站立操作也能获得协调的体位（图 11-20）。

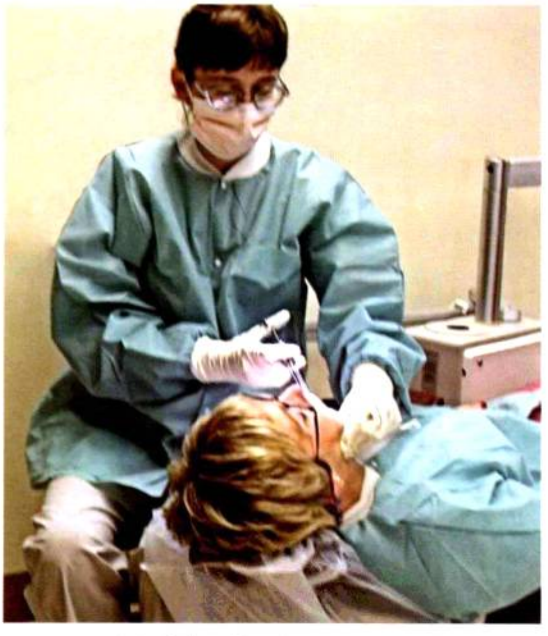


图 11-17 良好体位调整示意图 1：用右手从患者的左侧进行下牙槽神经阻滞麻醉。手腕自然、肘关节低于 30° ，躯干与手臂协调

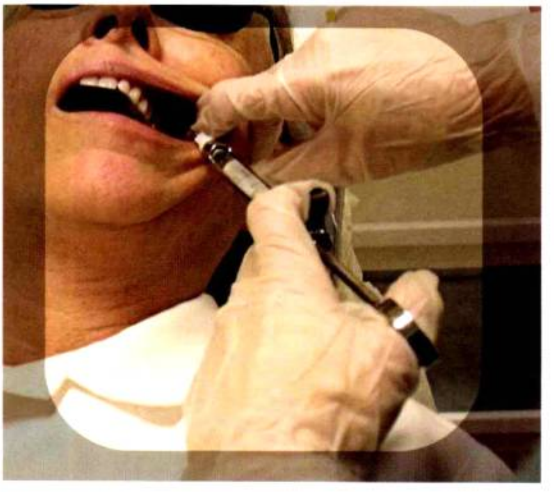


图 11-18 良好体位调整示意图 2：用非主功能的左手从患者的左侧进行左侧 PSA 麻醉

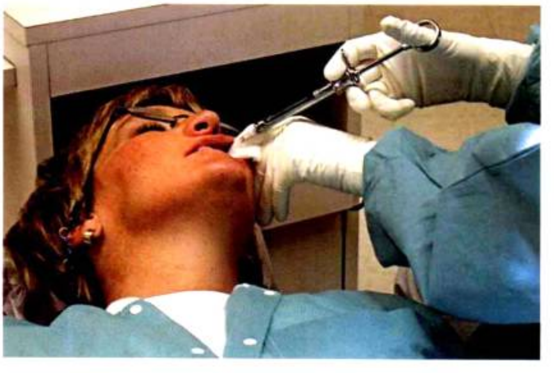


图 11-19 良好体位调整示意图 3：用右手从患者的左侧进行左侧 PSA 麻醉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

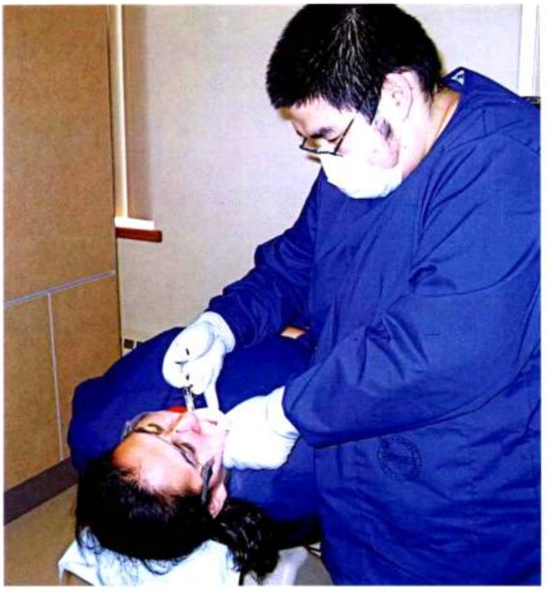


图 11-20 良好体位示意图 4：用右手进行下牙槽神经阻滞麻醉的标准体位

从“盒子外面”看问题

牙椅操作系统提供了一个经典的“盒子”模型。牙科医生很容易习惯这种不舒适转为舒适，并且相信甚至接受长时间的这种伤害性操作程序。因此，要鼓励临床医生从“盒子外面”看问题，在临床实践中尽可能地创造舒适的操作体位。

病例处理：Hector Melendez

首先向 Hector Melendez 解释局麻是保证其口腔治疗舒适必不可少的一个环节。在等待表面麻醉起效的过程中，向其讲解局麻的必要性和简要步骤。2 min 后，缓慢进针，回抽阴性后注射适量麻醉剂进行 5# 牙位的浸润麻醉。

讨论：遵循基本操作步骤可保证安全和舒适。在正式注射前再行一次评估是有用的。常规按标准步骤进行操作有助于缓解患者的恐惧。

Melendez 先生感到很满意，因为整个过程几乎无痛，情况与之前大不一样，麻醉的过程中医患之间有充分的交流。

本章问题

1. 在较大的神经干分支附近注射麻药以方便在其支配区域进行操作的技术叫做：
   a. 浸润麻醉
   b. 韧带麻醉
   c. 区域阻滞麻醉
   d. 神经阻滞麻醉
2. 下列描述哪项是局麻药物的目标位置；
   a. 针道
   b. 注药位点
   c. 穿刺位点
   d. 回抽位点
3. 局麻操作的第一步是：
   a. 准备器械
   b. 获得知情同意
   c. 评估患者健康状态
   d. 确保针头没有堵塞。
4. 注射时让针尖斜面朝向骨面的目的是：
   a. 减少对骨膜的损伤
   b. 在穿刺时让针远离骨面
   c. 防止出现假阴性回抽
   d. 减少进针的不适感
5. 以下哪项是最合适的局麻病案记录？
   a. 10/21/2002：病史回顾。BP 120/80，2 支 2% 利多卡因，1：100 000 肾上腺素，无并发症。
   b. 病史回顾。BP 120/80，2 支 2% 利多卡因，1：100 000 肾上腺素，右 IA，LB。
   c. 病史回顾。BP 120/80，72 mg 2% 利多卡因，0.036 mg 的肾上腺素，IA，LB。
   d. 10/21/2002：病史回顾。BP 120/80，2 支 2% 利多卡因（72 mg），含 1：100 000 肾上腺素（0.036 mg），右 IA，LB。阴性回抽，无副作用。
6. 什么时候注射局麻药物是安全的？
   a. 一次阴性回抽
   b. 在一次阳性回抽有少量血液进入药瓶中后，再次阴性回抽
   c. 阳性回抽

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

d. A 与 B

7. 局麻注射时安全必不可少的步骤是：

a. 注射前回抽

b. 计算注射的麻药量

c. 针尖斜面背向骨面

d. 注射前回抽并缓慢注射

8. 在注射完成后，接下来的重要步骤是：

a. 冲洗患者口腔

b. 计算注入的麻药剂量

c. 安全处理针头

d. 观察患者有无不适。

（潘 剑 译）

参考文献

American Medical Association, Office of the General Counsel, Informed Consent, Last updated: May 07, 2007. Available at: http://www.ama-assn.org. Accessed June 14, 2007.

Andrews, N., & Vigoren, G., (2002, March). Ergonomics: Muscle fatigue, posture, magnification, and illumination. *Compendium, 23*(3), 261–264, 266, 268, 270, 272, 274.

Branson, B. G., Williams, K. B., Bray, K. K., McIlnay, S. L., & Dickey, D. (2002, Fall). Validity and reliability of a dental operator posture assessment instrument (PAI). *Journal of Dental Hygiene, 76*(4), 255–261.

Dionne, R. A., Gordon, S. M., McCullagh, L. M., & Phero, J. C. (1998, February). Assessing the need for anesthesia and sedation in the general population. *Journal of the American Dental Association*, 167–173.

Evers, H., & Haegerstam, G. (1981). *Handbook of dental local anaesthesia*. Copenhagen: Schultz.

Haas, D. A. (2002). An update of local anesthetics in dentistry. *Journal of the Canadian Dental Association, 68*, 546–551.

Lipp, M. D. W. (1993). *Local anesthesia in dentistry*. Carol Stream, IL: Quintessence.

Little, J.W., & Falace, D.A. (1997). *Dental management of the medically compromised patient* (5th ed.). St. Louis:Mosby.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Mosby.

Milgrom, P., Weinstein, P., & Getz, T. (1995). Treating fearful dental patients: Apatient management handbook (2nd ed.). Seattle, WA: University of Washington Continuing Dental Education.

Rizzolati, G., Fadiga, L., Gallese, V., & Fagassi, L. (1996). Premotor cortex and the recognition of motor actions. *Cognitive Brain Research, 3*, 131–141.

Robinson, P. D., Ford, T. R. P., & McDonald, F. (2000). Local anesthesia in dentistry. London: Wright.

Stabbe, K. A. (2006, March). Maintaining ergonomic positioning during local anesthetic administration. *Journal of Practical Hygiene, 15*(2), 8.

University of Washington School of Medicine, Ethics in Medicine, Informed Consent. Last modified: February 22, 1999. Available at http://depts.washington.edu/bioethx/ topics/consent.html. Accessed June 14, 2007.

U.S. Department of Labor—Bureau of Labor Statistics (2002). Lost-working injuries and illnesses: Characteristics and resulting days away from work. Available at: http://www.bls .gov/news.release/osh2.nr0.htm. Last modified: March 30, 2005. Accessed November 14, 2005.

Wann, O., & Canull, B. (2003, May). Ergonomics and dental hygienists. *Contemporary Oral Hygiene*, 16–22.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 11-1

局麻注射的基本步骤

步骤 1：评估患者

- 评估患者的病史，治疗计划，以及对疼痛控制的特殊要求
- 注意有无特殊病情及禁忌证
- 注射器械与药品的准备

步骤 2：获得知情同意

- 向患者讲解治疗计划，包括局麻药物的选择，获得其知情同意

步骤 3： 器械的准备

- 准备好合适的仪器，并检查它们是否处于正常工作状态
  - 麻醉药瓶装入注射器，置入叉针，保证能进行回抽操作
  - 观察药瓶，监测回抽试验、药量、注射速率等
  - 注射针头的斜面应朝向骨面
  - 安全处置注射针

步骤 4：注射前准备

- 安置好患者的体位，一般采用仰卧位，头略后仰
- 让术者保持一个舒适体位
- 积极主动的与患者交流
- 良好的牵拉显露注射区
- 检查局部有无解剖变异

步骤 5：注射区的准备

- 局部黏膜干燥
- 注射点周围涂布表面麻醉（不少于 1 min）
- 确定最佳的注射角度
- 检查表面麻醉的效果

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

步骤 6：实施注射

- 操作过程中尽可能将注射器置于患者视野之外
- 积极主动与患者交流
- 牵拉唇颊软组织显露注射区域
- 注射过程中要有良好的支点
- 向黏膜进针 1 ~ 2 mm，注射前先给予几滴局麻药物
- 沿着合适的角度与深度进针，直到注药位点

步骤 7：回抽

- 在注射局麻药物前必须回抽
- 在血管丰富的区域建议两次回抽
- 在改变进针深度后需要再次回抽
- 回抽阴性则可注射局麻药物
- 如果回抽阳性：
  - 向患者进行讲解和交流
  - 评估回抽阳性：
    - 只有少量的血进入药瓶，则再次回抽为阴性后可以注射局麻药物
    - 药瓶中充满血液，更换局麻药瓶及注射针后重新注射
- 注射后观察有无不良反应

步骤 8：推药及其速率

- 缓慢注射局麻药物（在 1 ~ 2 min 内注射完 1.8 ml 的局麻药物）

步骤 9：注射完成

- 小心拔出注射针后，安全处理注射针，仔细观察患者有无不良反应

步骤 10：病历记录

- 将操作过程详细记录

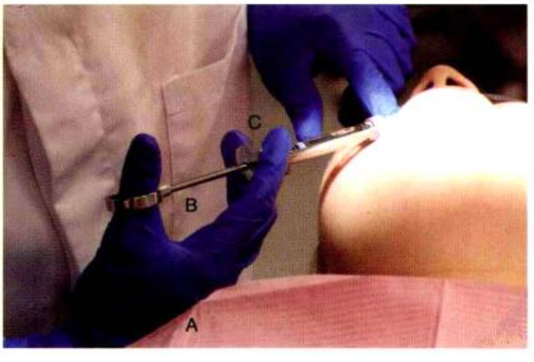
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 11-2

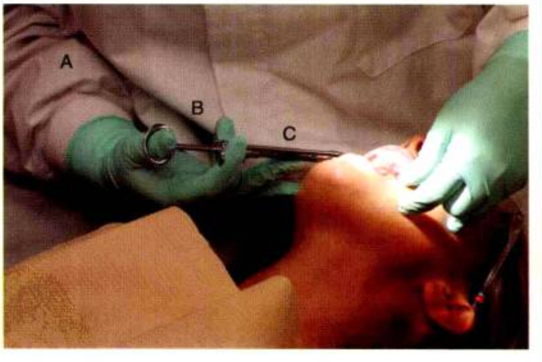
推 荐 支 点

在临床操作过程中，医生应处于一个协调的体位，以便注射的稳定。下列图片显示了多种支点的获取。

A. 握持注射器的右手上臂放松在患者肩部。此体位需要术者随时保持警惕，以防患者突然的体动
B. 手心向上握稳注射器
C. 牵拉组织的左手大拇指抵住针筒



A. 将手臂向下靠近身体
B. 手心向上握稳注射器
C. 握持注射器的手的中指抵住针筒提高稳定性



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

A. 用握持注射器的手的一个手指抵在患者颏部以获得支点



A. 将右手放松置于患者肩部
B. 掌心向上，握持注射器的手的一个手指抵在患者颏部获得支点



A. 手臂靠近身体，手心向上握稳注射器
B. 用牵拉组织的手的一个手指抵住另一手的拇指，增加稳定性





公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索gzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 4 部分

局部麻醉的临床技术



第 12 章　上颌麻醉注射技术

第 13 章　腭部麻醉注射技术

第 14 章　下颌麻醉注射技术

第 15 章　补充麻醉注射技术

第 16 章　麻醉不全的原因探讨

第 17 章　局部麻醉并发症及其处理

第 11、12、13 和 14 章讨论的内容包括了与各项注射技术相关的解剖因素，这些头颈部的解剖知识对于临床口腔医生来说是最基础的。

附录 1 的解剖学综述部分主要讨论头颈部的解剖，尤其是解剖结构和局麻标志点。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 12 章

上颌麻醉注射技术



目 的

- 定义和讨论本章关键词。
- 讨论上颌麻醉注射技术的适应证，以及相关的解剖和注射技巧。
- 安全有效实施上颌麻醉的基本操作步骤：
  - 浸润麻醉
  - 上牙槽前神经阻滞麻醉（ASA 或 ASANB）
  - 上牙槽中神经阻滞麻醉（MSA 或 MSANB）
  - 眶下神经阻滞麻醉（IO 或 IONB）
  - 上牙槽后神经阻滞麻醉（PSA 或 PSANB）

关键词

上牙槽前神经（ASA）阻滞
交叉神经支配
牙神经丛
注药位点
血肿
浸润麻醉
眶下（IO）神经阻滞
上牙槽中神经（MSA）阻滞
进针路径
穿刺位点
上牙槽后神经（PSA）阻滞

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Elena Gagarin

患者 Elena Gagarin，右上颌前牙需要修复治疗。上牙槽前神经阻滞麻醉后，当使用高速手钻在 #8 备洞时患者感到不适。重复上牙槽前神经阻滞，患者依然感到不适。

前 言

本章通过介绍解剖标志、穿刺位点、进针路径和注药位点来讨论上颌麻醉注射技术。穿刺位点与组织的解剖标志有关。进针路径是注射针穿透的或者注射针附近的组织，包括黏膜、浅筋膜、肌肉、血管、神经和骨组织。注药位点为靶位或其附近的组织，与特殊标志点相关。

注意本章及随后的章节中，会以几种不同的方式描述神经阻滞麻醉。全称，例如上牙槽前神经阻滞；缩略词加描述性短语，例如 PSA 神经阻滞；全缩略词，例如 PSANB。尽管形式不同，所有的描述均表达相同的意思。

上颌麻醉注射技术

本章将会讨论口腔科常用的非腭部上颌麻醉注射技术。虽然它们同属于上颌麻醉技术，由于腭部组织活动性小，腭部麻醉技术将分开讨论（见 13 章）。本章讨论麻醉技术的总结见附录 12-1。本章还将讨论常见的变异及其预防措施（Blanton & Jeske，2003；Fehrenbach & Herring，2007；Jastak，Yagiela，& Donaldson，1995；Malamed，2004；Wong，2001）。

浸润麻醉

浸润麻醉适用于对 1 ～ 2 颗牙或者较小范围内组织的麻醉。浸润麻醉注射也是局麻中最简便安全的方法，且其成功率较高。

麻醉区域

浸润麻醉作用于包括注药位点的牙神经丛（牙髓、唇／颊侧的牙龈，牙周韧带和牙槽骨）。此外，由于麻醉药物的扩散，还可麻醉面神经（Ⅶ）的部分终末分支。进行前牙区浸润麻醉时，同时可麻醉部分或全部的上唇、睑颊与鼻底组织（图 12-1 和附录 12-2）。

解剖因素

上牙槽前、中、后神经的终末支相互吻合成上牙神经丛。如前所述，牙神经丛支配牙髓和牙周的痛觉。上颌骨骨质较疏松，局麻药容易渗透作用于牙神经丛。因此，对上颌牙槽弓进行浸润麻醉的成功率很高。

操作要点

以下将介绍影响浸润麻醉的因素。

穿刺位点

浸润麻醉的最佳穿刺位点是靠近牙根方的唇／颊黏膜转折处。大部分上颌牙根面所覆盖的黏膜处可触及骨性突起。这一突起作为牙长轴的可视标志并且是牙根方穿刺点的标志（图 12-2）。

检查牙片上牙根的长度及倾斜度以及评估冠根比例有助于决定最佳的穿刺位点和浸润麻醉的注药位点（图 12-3）。

浸润麻醉

麻醉的牙齿：
注药位点附近的牙

牙周或软组织：
注药位点附近

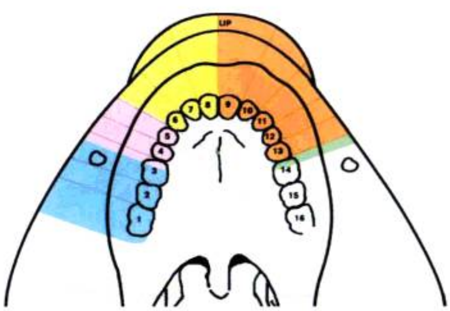


图 12-1 浸润麻醉的麻醉区域：用于小范围、临近注药位点区域的麻醉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 12-2 浸润麻醉的穿刺位点：穿刺位点选择临近单颗牙的根尖区或者已确定的小范围组织

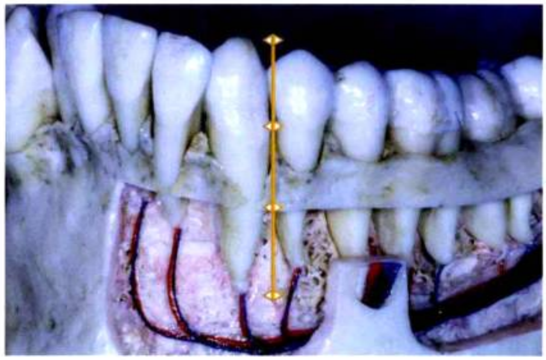


图 12-3 浸润麻醉的进针深度：可以参照牙的冠根比来决定进针深度

进针路径

注射器通常平行于牙长轴以及上颌牙槽骨的坡度。针头穿过薄的黏膜组织到达浅筋膜，其包含了疏松结缔组织、小血管、毛细血管网和神经末梢。

注药位点

在需麻醉牙的根尖稍向根方位置注射药物，应避免接触到骨组织，以减少不适感（图 12-4）。

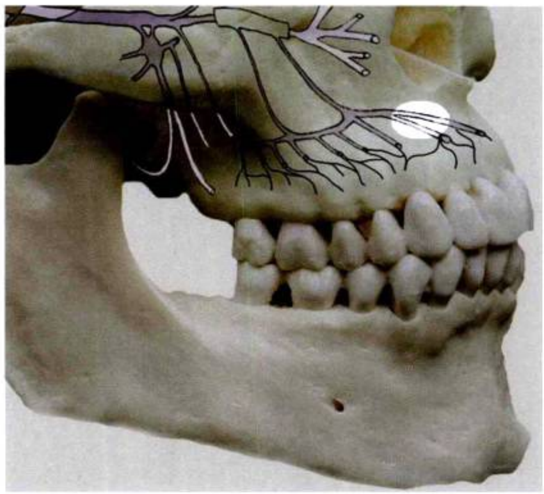


图 12-4 单颗牙注药位点在邻近根尖区较小范围内

操作步骤

基本的注射操作步骤可详见第 11 章的附录 11-1。

针头选择

浸润麻醉所选择针头的大小可依临床情况而定。27 或 25 号短针都可用于浸润麻醉。由于回抽阳性风险较低（≤ 1%）以及穿刺较浅，因此许多临床医生选用 27 号短针。若考虑舒适度，一些临床医生更偏好于 30 号注射针，虽然并无证据表明不适感会随针头直径的增大而增加（Hamburg，1972；Malamed，2004）。

注射步骤

用拇指和食指牵拉唇颊组织使进针部位暴露，并选择合适的穿刺位点（图 12-5）。使注射器与牙的长轴平行以取得更好的进针角度。沿着上颌骨的突度进针（图 12-6），进针的深度根据牙根尖的位



图 12-5 组织牵拉：牵拉颊侧组织以暴露穿刺位点

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 12-6　单颗牙浸润麻醉的进针角度：注射器针筒平行于牙长轴以及上颌牙槽骨的坡度进针

置而定，通常在 3 ~ 6 mm 之间。

酌量注入局部麻醉药物，当进行上颌浸润麻醉时，通常最小剂量为 0.6 ml（安瓿的 1/3）。根据不同患者的情况以及不同的操作时间，其注射剂量也会相应变化。例如，时间长的口腔手术通常需要较大剂量的麻醉药物以维持长时间的麻醉效果。而对于有些患者而言，即使手术时间较短也需要较大的麻醉剂量。

麻醉成功指征：

浸润麻醉的主观指征包括注药位点附近的牙龈和唇部的麻木感。客观指征包括用器械轻微刺激注药位点附近的组织无反应以及口腔手术操作过程中无痛感（框图 12-1）。

麻醉失败的常见原因

最常见的失败原因包括注药位点与牙根的距离过远以及麻醉剂量不足。其他原因还包括注射区域的组织炎症或者感染，或由于骨密度过高导致扩散至磨牙颚根的麻醉药剂量不足，以及需麻醉区域有其他神经交叉支配等。

> **框图 12-1　麻醉效果确认**
>
> 在任何口腔科手术之前，确认麻醉的有效性尤为重要。我们可以通过牙髓电活力测试（EPT，见图 12-7）或者对牙体进行冷刺激（图 12-8、图 12-9）来确认麻醉效果。所有的麻醉方式都可通过术中的无痛感来确认麻醉的有效性。



图 12-7　牙髓电活力测试仪（EPT）用于检测麻醉效果：EPT 可以客观反映麻醉深度

来　源：Courtesy of Sybron Dental-Analytic-Endodontics.



图 12-8　冷刺激用于检测麻醉效果：使用冷冻（冷冻喷雾）可以产生疼痛刺激来检测麻醉效果。此方法类似于使用 EPT

来源：Courtesy of Septodont USA.



图 12-9　冷刺激检测用于检测麻醉效果：除 EPT 和冷冻喷雾还可以使用冰柱产生疼痛刺激来检测麻醉效果

来源：Courtesy of Albert "Ace" Goerig DDS, MS.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

麻醉失败的解决方案

当麻醉失败时，通过视诊、触诊、检查牙片、重新判断进针角度或深度以及麻醉药剂量等方法对操作进行评估。浸润麻醉的失败通常是由于注药位点离牙根尖太远（框图 12-2）。有时，解剖结构会阻碍麻醉药物有效地扩散。在上述情况下，可以采取神经阻滞（下文将讨论）或者补充麻醉注射技术，如牙周韧带注射法（将在第 15 章讨论）。

有时近中移位的上牙槽后神经和腭大神经支配上颌前磨牙和磨牙的腭根。这种情况下，麻醉药难以透过上颌骨渗透到腭侧。此时，可以采用腭大神经阻滞麻醉。(Blanton & Jeske，2003)。

技术改良和替代技术

有时，常用的注射技术都不能成功，此时需要对操作进行改进和替换。这通常与解剖结构的多样性有关，包括软硬组织的阻碍、神经的交叉支配或异常支配。

面部大的骨性突起、外生性骨疣、骨骼结构变化等都会影响进针的角度。改进的方法是绕过阻碍性的结构进针，最后到达相同的注药位点。当无法进针或麻醉无效时，可以采用替代技术。

当浸润麻醉失败时，可以选择的替代技术如下：

麻醉切牙、尖牙、前磨牙时：

1. 上牙槽前神经（ASA）阻滞麻醉
2. 眶下神经（IO）阻滞麻醉
3. 上牙槽前中神经（AMSA）阻滞麻醉
4. 经腭入路的上牙槽前神经（PASA）阻滞麻醉

框图 12-2 注药位点的错误

进针角度与深度的不正确，将导致局麻药物注射时远离有效部位。其可在一个或多个方向偏离注药位点。

- 上
- 下
- 前
- 后
- 内
- 外

麻醉磨牙时：

上牙槽后神经（PSA）阻滞麻醉

当麻醉效果不够时，腭大神经（GP）阻滞可作为补充手段。牙周韧带注射法（PDL）也可替代之前介绍的所有浸润麻醉的方法。下文将分别介绍上述麻醉注射方法。

并发症

浸润麻醉的并发症相对较少。包括术后注药位点的疼痛、组织水肿以及较为少见的血肿。将在第 17 章中详细讨论。

上牙槽前神经阻滞

上牙槽前神经（ASA）阻滞是一项常用的麻醉方法，类似于基本的前牙区浸润麻醉。与浸润麻醉不同的是，上牙槽前神经阻滞避免了多次穿刺以麻醉上颌同一象限的多颗前牙。

麻醉区域

上牙槽前神经阻滞麻醉该神经支配的区域，包括上颌前牙的牙髓及唇侧牙周组织。此外由于局麻药的扩散，还可影响面神经的部分终末分支，使部分或全部的上唇、面部和鼻底被麻醉（图 12-10 和附录 12-2）。

ASA

麻醉的牙齿：
尖牙、侧切牙、中切牙

牙周和软组织：
相关牙的唇 / 颊侧组织

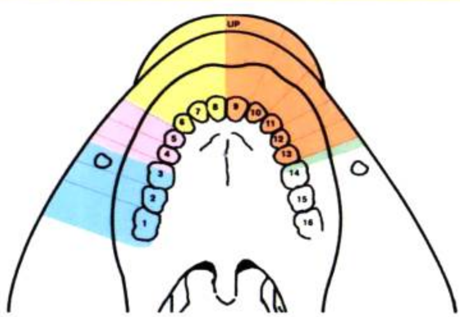


图 12-10 ASA 阻滞的麻醉区域如图阴影部分所示

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

解剖因素

上牙槽前神经是三叉神经上颌支内侧分支。它起自眶下神经，在离眶下孔前 6 ~ 10 mm 的眶下管中发出。

上牙槽前神经沿上颌窦的前壁向下形成上颌前牙的牙神经丛。如前所述，上颌骨面侧骨板相对较薄并疏松多孔，局麻药容易渗透从而麻醉上牙槽前神经（Malamed，2004）。

操作要点

以下介绍的是上牙槽前神经阻滞麻醉成功的要点。

穿刺位点

上牙槽神经阻滞最佳穿刺位点是尖牙上方的黏膜转折处，即尖牙窝（图 12-11）。

进针路径

针的方向与尖牙长轴平行，通过黏膜组织进入浅筋膜，其包含了疏松结缔组织、小血管、毛细血管网和神经末梢。

注药位点

局麻药注射于尖牙根方相当于尖牙窝高度的区域，避免接触骨面而引起患者的不适（图 12-12）。

操作步骤

基本的注射操作步骤可详见第 11 章的附录 11-1。

针头选择

采用 25 或 27 号针。类似于浸润麻醉，由于穿刺浅，且回抽阳性率低（1%），27 号短针最为常用，然而有部分临床医生更偏好于 25 或 30 号注射针。

注射步骤

用拇指和食指牵拉开唇颊组织以暴露正确的穿刺点（图 12-5）。为了取得更好的进针角度，使注射器与牙长轴平行，沿着上颌骨的表面推进（图 12-11 与图 12-13），其深度根据注药位点而定，通常在 3 ~ 6 mm 之间。



图 12-11　ASA 阻滞的穿刺位点如图所示

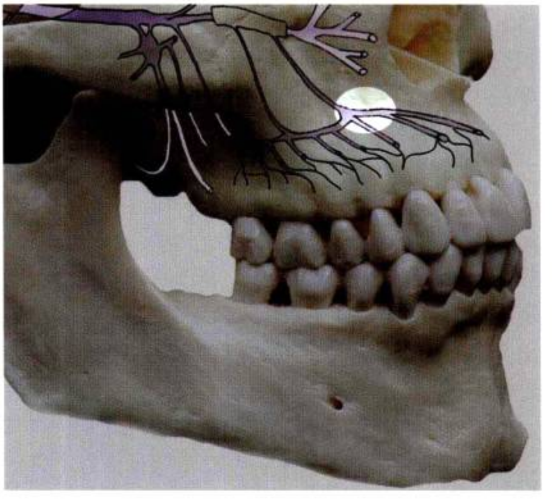


图 12-12　ASA 阻滞的注药位点如图亮光部分所示



图 12-13　ASA 阻滞的进针方向：注射器针筒应与尖牙长轴平行，沿着上颌骨表面推进

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

确认回抽阴性后，注射适量的局麻药物，通常最小剂量为 0.9 ml（1/2 的安瓿）。根据不同患者的情况以及不同的操作时间，其注射的药物剂量也会相应变化。例如，长时间的口腔科手术通常需要较大剂量的局麻药以维持麻醉效果。而对于有些患者而言，即使手术时间较短也需要较大的麻醉剂量。

麻醉成功指征

上牙槽前神经阻滞的主观指征包括前牙区及其临近牙龈和唇部的麻木感。客观指征包括用器械轻微刺激该区域内的组织无反应以及口腔科手术操作过程中无痛感（框图 12-1）。

麻醉失败的常见原因

最常见的失败原因包括注药位点离牙根的太远，以及麻醉剂量不足（框图 12-2）。其他原因还包括注射区域的组织炎症或者感染，以及由于骨密度过高导致扩散至靶位点的局麻药剂量不足。

麻醉失败的解决方案

与浸润麻醉相同，当麻醉失败时，通过视诊、触诊、检查牙片、重新判断进针角度、深度以及麻醉药物剂量等评估操作。上牙槽前神经阻滞麻醉的失败通常是由于注药位点距离牙根尖太远。有时，由于解剖结构的阻碍导致了麻醉药物不能有效地扩散。

不完全的上牙槽前神经阻滞也可能是受到对侧上牙槽前神经的交叉支配。在这种情况下，上颌一侧前牙区的感觉将同时受到两侧上牙槽前神经的支配。因此，对同侧的中切牙进行补充浸润麻醉可以取得较好的麻醉效果。

技术改良和替代技术

面部大的骨性突起、外生性骨疣、骨骼结构变化等都会影响上牙槽前神经阻滞麻醉的进针角度。改进的方法是绕过阻碍性的结构进针，最终到达相同的注药位点。当无法进针或麻醉无效时，可采用替代技术。

当上牙槽前神经阻滞不成功时，替代技术包括眶下神经阻滞（IO）、上牙槽前中神经阻滞（AMSA）和经腭入路的上牙槽前神经阻滞（PASA），也可以使用牙周韧带注射法（PDL）（见第 15 章）。

并发症

上牙槽前神经阻滞的并发症相对较少，包括术后注药位点的疼痛，以及较为少见的术后组织水肿或血肿。

上牙槽中神经阻滞

上牙槽中神经（MSA）阻滞适用于同一象限前磨牙的麻醉，常与其他上颌神经阻滞麻醉一起应用。

麻醉区域

上牙槽中神经阻滞麻醉该神经支配的区域，包括上颌前磨牙的牙髓以及唇/颊侧的牙龈、牙周膜和牙槽骨。有时，上牙槽中神经也支配第一磨牙的近中颊根。由于麻醉药物的扩散，部分支配上唇和面颊感觉的面神经终末分支也会受到影响（图 12-14 和附录 12-2）。

解剖因素

上牙槽中神经起自上颌神经眶下支的眶下段，支配前磨牙区的牙神经丛，有时也支配上颌第一磨牙的近中颊根。

MSA

麻醉的牙齿：
上颌前磨牙和第一磨牙的近中颊根（多数人）

牙周成软组织：
相关牙的唇/颊侧组织

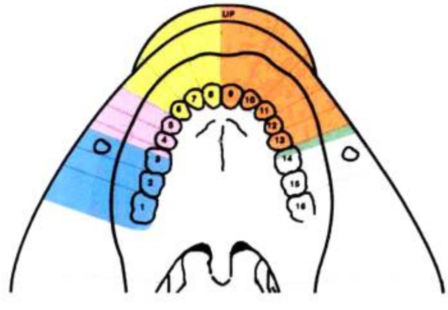


图 12-14 MSA 阻滞的麻醉区域如图阴影部分所示

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

研究发现约 50% ~ 72% 的患者不存在上牙槽中神经。对于这些患者而言，前牙区和第一磨牙近中颊根的感觉是由上牙槽前神经或上牙槽后神经的分支支配的（Jastak et al.，1995；Loestscher & Walton，1988）。

颧牙槽嵴结构的变异会增加上牙槽中神经阻滞的难度。这一骨性突起会阻碍上颌第二前磨牙根尖处的进针（Blanton & Jeske，2003；Jastak et al.，1995）。

通常，并不明确上牙槽中神经是否存在。尽管存在支配上的不确定性，上颌第一磨牙区的麻醉深度可以通过使用牙髓电活力测试仪进行测定。当无上述设备时，临床医生应先假设存在上牙槽中神经来进行局麻操作以避免不必要的疼痛（框图 12-3）。

操作要点

下文将介绍上牙槽中神经阻滞麻醉成功的要点：

穿刺位点

上牙槽中神经阻滞麻醉的最佳穿刺位点是上颌第二前磨牙根方的黏膜转折处（图 12-15）。

框图 12-3　上颌第一磨牙近中颊根的麻醉

神经支配在解剖上有一定的模式。例如：右侧上牙槽后神经应该支配右侧上颌第一磨牙，上牙槽中神经该支配右侧两个前磨牙。但是，上牙槽中神经在 50% ~ 72% 的患者中可能缺如，从而出现解剖的变异。在有上牙槽中神经的个体，其也不一定支配上颌第一磨牙的近中颊根。该牙根有可能受 MSA、ASA 及 PSA 的神经交叉来支配。

哪根神经支配上颌第一磨牙的近中颊根在实际操作中是无关紧要的。为克服其支配神经的不确定性，临床医生会常规选择在上牙槽后神经阻滞的基础上补充局部浸润麻醉。如果选择单用浸润麻醉阻滞上颌第一磨牙时，考虑到牙根之间的距离、药物扩散的不确定性以及受到多神经（MAS、ASA、PSA）的支配等因素，推荐麻醉该牙的所有牙根以达到满意的效果。

进针路径

针的方向与第二前磨牙长轴平行，通过黏膜组织进入浅筋膜，其包含疏松结缔组织、小血管、毛细血管和神经末梢。

注药位点

在第二前磨牙根尖以上的区域进行局麻药物的注射。为了确保上颌第一、第二前磨牙都能被麻醉，药物必须注射于第一前磨牙神经分支的上段。注药位点过于靠下，可能仅有第二前磨牙被麻醉。因此，局麻药应注射在第二前磨牙根尖以上的区域，同时避免接触骨面而引起患者的不适（图 12-16）。



图 12-15　MSA 阻滞的进针位点如图所示

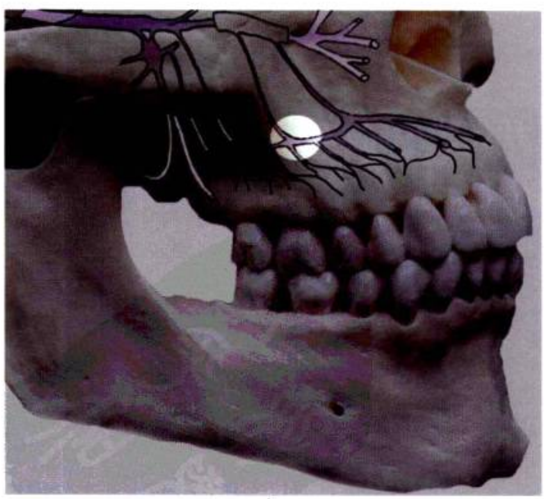


图 12-16　MSA 阻滞的注药位点如图亮光部分所示

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

操作步骤

有关麻醉基本步骤详见第 11 章。

针头选择

推荐使用 25 或 27 号短针。由于进针深度浅，且回抽阳性率低（1%），27 号短针最为常用，而 25 号针也同样适用。

注射步骤

用拇指和食指牵拉开唇颊组织以暴露正确的穿刺位点（图 12-17）。注射器沿着上颌骨的外沿与牙长轴平行进针为最佳的进针角度（图 12-18）。根据注药位点决定进针的深度，通常在 5 ~ 8 mm 之间。

回抽阴性后注入适量的局麻药物，通常最小剂量为 0.9 ~ 1.2 ml（1/2 ~ 2/3 的安瓿）。根据不同患者的情况以及不同的操作时间，药物剂量也会相应变化。例如，长时间的口腔科手术通常需要较大剂量的麻醉药。而对于有些患者而言，即使手术时间较短也需要较大的麻醉剂量。



图 12-17 MSA 阻滞的组织牵拉如图所示



图 12-18 MSA 阻滞的进针角度：注射器应与上颌骨表面平行

麻醉成功指征

上牙槽中神经阻滞麻醉的主观指征包括前磨牙区及其临近牙龈和唇部的麻木感。客观指征包括用器械轻微刺激该区域内的组织无反应以及口腔科手术操作过程中无痛感（框图 12-1）。

麻醉失败的常见原因

与浸润麻醉和上牙槽前神经阻滞相同，最常见的失败原因包括注药位点离牙根尖太远以及麻醉剂量的不足（框图 12-2）。其他原因还包括注射区域的组织炎症或者感染，以及由于骨密度过高导致扩散至靶位点的麻醉药剂量不足等。

麻醉失败的解决方案

与其他麻醉方式相同，当麻醉失败时，通过视诊、触诊、检查牙片、重新判断进针角度、深度以及麻醉药物剂量等评估操作。上牙槽中神经阻滞麻醉的失败通常是由于注药位点距离牙根尖过远。有时，由于解剖结构的阻碍，如颧牙槽嵴，麻醉药物不能充分扩散，可采用替代技术或补充麻醉技术，包括牙周韧带注射法（见第 15 章）。

有时，部分近中移位的上牙槽后神经和腭神经的分支支配了上颌磨牙和前磨牙腭根。在浸润麻醉或前磨牙、磨牙的阻滞麻醉时，局麻药物舌向扩散不充足，可采用腭大神经阻滞麻醉腭神经支（Blanton & Jeske，2003）。

技术改良和替代技术

与浸润麻醉和 ASA 麻醉一样，面部大的骨性突起、外生性骨疣、骨骼结构变化等都会阻碍上牙槽中神经阻滞麻醉进针的角度。改进的方法是绕过阻碍性的结构进针，最终到达相同的注药位点。当无法进针或麻醉无效时，可以采用替代技术。

替代技术包括上牙槽前神经阻滞、眶下神经阻滞、上牙槽前中神经阻滞和经腭入路的上牙槽前神经阻滞。牙周韧带注射法也可以使用。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

并发症

上牙槽中神经阻滞麻醉的并发症相对较少。包括术后注药位点的疼痛，以及较为少见的术后组织水肿或血肿。

眶下神经阻滞

眶下神经（IO）是上颌神经的分支，位于眶下沟和眶下管，其在上颌骨内分为上牙槽前支和中支。眶下神经终末支穿出眶下孔分布至面部，支配上唇、鼻翼以及下眼睑的感觉。眶下神经阻滞麻醉与上牙槽前神经阻滞易引起混淆，它同样麻醉上牙槽前神经。两者最主要的区别在于，眶下神经阻滞麻醉区域更大，除上牙槽前神经阻滞麻醉的区域外，还包括同侧的上颌前磨牙、上颌第一磨牙近中颊根。上牙槽前神经阻滞和眶下神经阻滞的区别详见框图 12-4。

眶下神经阻滞适用于同一象限前牙和前磨牙的麻醉。对比同时进行的上牙槽前、中神经麻醉或者多点浸润麻醉，眶下神经阻滞的优势在于麻醉剂量更小，同时可避免了上述麻醉技术混合应用的多次进针。

麻醉区域

眶下神经阻滞麻醉上牙槽前、中神经以及眶下神经支配的区域，包括上颌前牙、前磨牙的牙髓及其唇／颊侧的牙周组织以及下眼睑、鼻翼。有时，上牙槽中神经也支配上颌第一磨牙的近中颊根（图 12-19 和附录 12-2）。

解剖因素

如前所述，眶下神经是上颌神经的分支，位于眶下沟和眶下管，在上颌骨内分为上牙槽前支和中支。眶下神经终末支出眶下孔后分布至面部，支配上唇、鼻翼以及下眼睑的感觉（Blanton & Jeske，2003）。

不同的面部大小、前庭沟深浅和年龄导致颊黏膜转折高度和眶下孔位置的变异。在一个标准的成年人，眶下孔位于眶下缘下方约 8 ~ 10 mm 处，这是与眼球之间保持的安全距离。而在儿童和青少年，面颅的垂直发育不完全，以致眶下孔距离眶下缘更近。这些差异提示应更加谨慎处理儿童和青少年的麻醉（图 12-20）。

操作要点

下文将介绍眶下神经阻滞麻醉成功的要点。

穿刺位点

上颌第一前磨牙根方的黏膜转折处为眶下神经阻滞的最佳进针位点。

框图 12-4　眶下神经（IO）阻滞与上牙槽前神经（ASA）阻滞的比较

IO 与 ASA 有着以下几点较明显的区别

1. 穿刺位点：IO 阻滞在第一前磨牙根方，而 ASA 阻滞在尖牙根方。
2. 注药位点：IO 阻滞在眶下孔，而 ASA 阻滞在尖牙根尖区的尖牙窝。
3. 麻醉的神经：IO 阻滞可麻醉 ASA、MSA 和 IO，而 ASA 阻滞仅可麻醉 ASA。
4. 骨渗透起效：只有 ASA 阻滞需要局麻药通过骨组织渗透起效。
5. 与神经的直接接触：IO 阻滞直接接触神经，而不需要局麻药通过骨组织渗透来发挥效应。
6. 成功率：ASA 阻滞麻醉成功率较高，这可能与操作者不熟练 IO 阻滞有关。

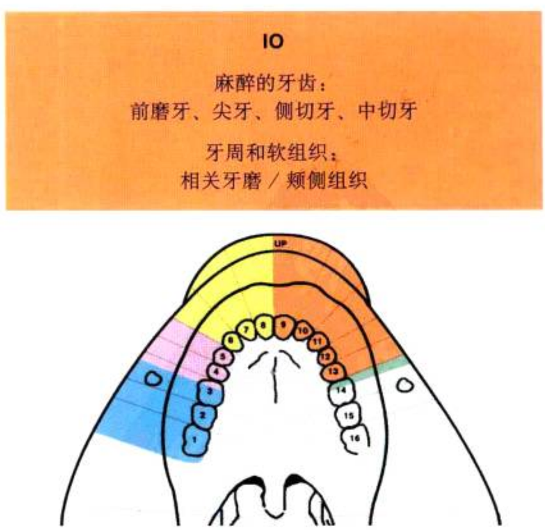
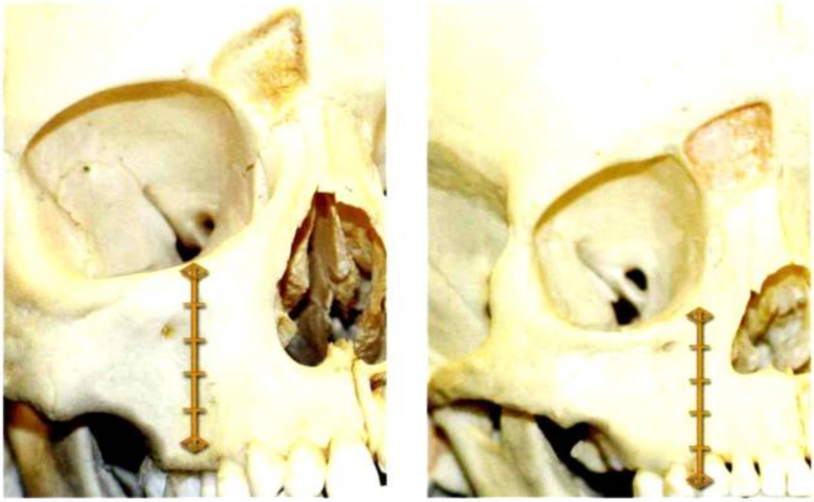


图 12-19　IO 阻滞的麻醉区域如图阴影部分所示

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



A B

图 12-20 成人与儿童眶下孔的比较：A. 成人的眶下孔在眶下缘 8~10 mm 处；B. 儿童眶下孔由于上颌骨高度发育的不足，离眶下缘更近



图 12-21 IO 阻滞的进针位点如图亮光部分所示

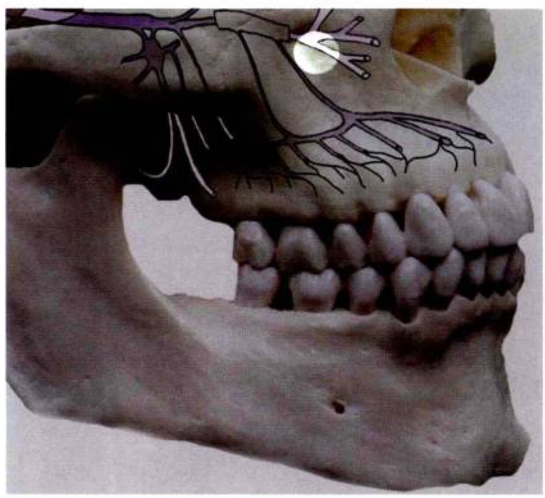


图 12-22 IO 阻滞的注药位点如图亮光部分所示

进针路径

针通过黏膜组织进入浅筋膜，其包含疏松结缔组织、小血管、毛细血管和神经末梢。

注药位点

在眶下孔前方注射局麻药，其深度可达眶下孔（图 12-22）。眶下孔位于眶下裂下方稍偏向中线。虽然对操作无明显影响，仍推荐通过触摸骨性标志以确定眶下孔的高度从而评估进针深度（Malamed，2004）。

操作步骤

有关麻醉基本步骤详见 11 章。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

针头选择

采用 25 或 27 号针。由于进针浅，且回抽阳性率低(<3%)(Malamed,2004),27 号短针最为常用。而，27 号长针或者 25 号长 / 短针有时也可使用。

注射步骤

用拇指和食指牵拉开唇颊组织以暴露正确的穿刺位点（图 12-23A、B)，定位眶下孔后（框图 12-5)，针尖指向眶下孔，注射器与一侧瞳孔线平行进针（图 12-24、图 12-25)。回抽阴性后，注射适量的局麻药，通常最小剂量为 0.9 ml（1/2 安瓿)。注射后用手指按压注药位点 1 ~ 2 min 有助于麻醉药物扩散入眶下管。通常将手指置于眶下缘的位置避免进针过深（图 12-23B)，同时该点也是注药位点以及注射后的按压位点（图 12-23B、图 12-26)。



A



B

图 12-23 IO 阻滞的组织牵拉：A. 用拇指与食指将上唇牵离上颌骨，显露穿刺位点；B. 在整个注射过程中维持拇指或食指置于眶下孔处以协助牵拉

> 框图 12-5 **操作要点：眶下孔的定位**
>
> 眶下孔的准确定位有助于 IO 麻醉的成功。用手触摸眶下缘，触及眶下切迹后很容易定位眶下孔。沿着瞳孔线下移约在眶下切迹下方 10 mm 处即为眶下孔（图 12-26)。



图 12-24 IO 阻滞的进针角度：进针角度以通过瞳孔且平行于正中矢状面的瞳孔线为引导

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 12-25 IO阻滞的进针示意图：注射器针筒沿着瞳孔线向眶下孔进针。注意以颏为支点（A），掌心向上持针（B）保持注射的稳定



图 12-26 眶下孔的定位。通过触摸到眶下缘易于找到眶下孔

麻醉成功指征

眶下神经阻滞麻醉的主观指征包括前牙和前磨牙区及其牙龈以及上唇至下眼睑的面部组织、鼻翼的麻木感。客观指征包括用器械轻微刺激该区域组织无反应以及口腔科手术操作过程中无疼痛感。

麻醉失败的常见原因

最常见的失败原因包括注药位点离眶下孔太远，以及麻醉剂量不足。其他原因包括局部炎症或者注射区域的感染，或者由于眶下孔过小、操作不当等导致扩散至眶下孔的麻醉剂量不足等。

麻醉失败的解决方案

当麻醉失败时，通过视触眶下孔的位置、重新判断进针的角度和深度以及麻醉剂量等有助于评估麻醉操作。必要时可重复操作，但要注意以上因素。

如有时，注射后按压充分但眶下孔的定位不准确；或者眶下孔的定位准确，而进针的深度和角度不正确；或者按压时间过短或无效（框图 12-6）。

有时眶下孔太小以致局麻药无法进入。重复尝试麻醉无效时，可选择替代技术。

技术改良和替代技术

有时由于解剖因素，例如肌肉结缔组织弹性较小，我们无法得到最佳的进针路径。因此，穿刺位点可更靠前或者采用替代技术。

替代技术包括：上牙槽前神经配合上牙槽中神经阻滞、上牙槽前中神经阻滞、经腭入路的上牙槽前神经阻滞、多点浸润麻醉和牙周韧带注射法（见第 15 章）等。

> 框图 12-6 眶下神经（IO）阻滞的技术改良
>
> 为了避免操作者手部持续用力，可以在 IO 注射拔针后嘱患者在注射位点用手指持续稳定地按压 1 ~ 2 min。

并发症

眶下神经阻滞的并发症相对较少。包括术后注药位点的疼痛、组织水肿，以及较为少见的血肿、暂时周围性面神经麻痹等。

上牙槽后神经阻滞麻醉

上牙槽后神经（PSA）阻滞麻醉也称为上颌结节或颧部阻滞麻醉，适用于同一象限多个磨牙的麻醉。但有时将上牙槽后神经阻滞麻醉称为上颌神经阻滞麻醉是不准确的，因为上颌阻滞麻醉是一项包括了半边上颌骨的特殊麻醉。

麻醉区域

上牙槽后神经阻滞麻醉该神经支配的区域，包括上颌磨牙的牙髓及颊侧的牙龈、牙周膜和牙槽骨（图 12-27 和附录 12-2）。有时，第一磨牙的近中

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

PSA

麻醉的牙齿：
上颌磨牙（不包括上颌第一磨牙的近中颊根）

牙周成软组织：
相关牙的颊部组织

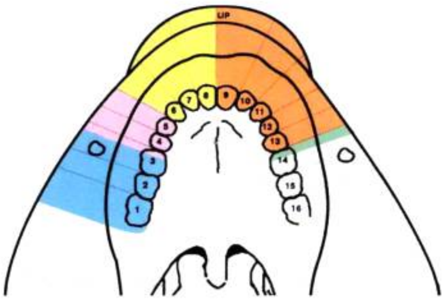


图 12-27　PSA 阻滞的麻醉区域如图阴影部分所示

颊根不受其支配，所以上牙槽后神经阻滞无法完全麻醉该牙。

解剖因素

上牙槽后神经起自翼腭窝内的上颌神经，在其进入眶下管前发出，而后进入上颌结节的颞下方。通常上牙槽后神经有两支或更多。一支沿上颌骨表面下行支配覆盖磨牙的牙龈和黏膜组织，其余支继续分为若干神经末支，通过上颌结节后方的孔隙进入上颌骨，支配磨牙区的牙神经丛，但不支配上颌第一磨牙的近中颊根。此处麻醉方法见框图 12-3。

上颌骨颞下面的后方区域包括颞下窝与翼腭窝。颞下窝包含有上颌血管及其分支、翼静脉丛和下颌神经的分支。上颌神经移行颞下窝表面，上颌血管和神经分支继续走行于翼腭窝内。

操作要点

下文将介绍上牙槽后神经阻滞麻醉成功的要点：

穿刺位点

上颌第二磨牙远中颊根上方的黏膜转折处、上颌颧突的后方为上牙槽后神经阻滞的最佳穿刺位点（图 12-28）。



图 12-28　PSA 阻滞的穿刺位点如图所示：穿刺的深度可通过注射针来判断，"最小进针"时几乎整个针体均可见

进针路径

注射针通过黏膜组织进入包含疏松结缔组织、小血管、毛细血管和神经末梢的浅筋膜后，到达上颌骨后外侧的上牙槽后神经的穿越区域。

注药位点

注药位点临近上颌骨后外侧表面的孔隙周围，其为上牙槽后神经分支经过之处（图 12-29）。

操作步骤

基本麻醉操作步骤详见第 11 章附录 11-1。

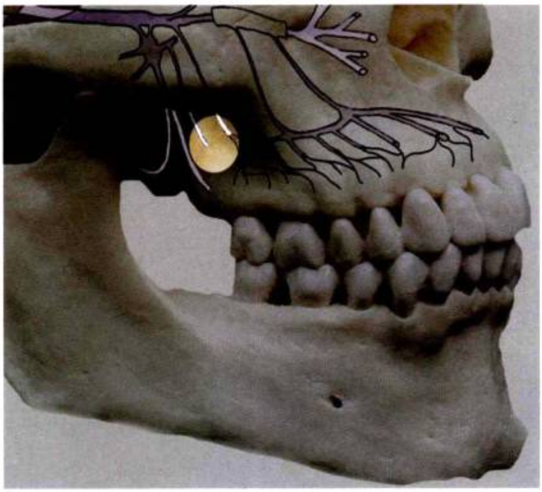
针头选择

建议采用 25 或 27 号针。由于进针浅，且回抽阳性率低（略大于 3%）（Malamed，2004），27 号短针最为常用。有些临床医生喜欢选择长针，而有些则偏好于 25 号针（无论长针 / 短针），以达到合适的进针深度。

注射步骤

牵开唇颊组织暴露穿刺位点（图 12-30、图 12-31）。进针角度为向上（与上颌𬌗平面成 45° 角）、向内（与正中矢状平面成 45° 角）。向后，至上颌骨的后外侧（框图 12-7）。最佳的进针深度为 16 mm（短针平均长度为 25 mm，进针至离针座约 9 mm）（图 12-29B）。然而考虑到解剖结构的差异，进针深度应在 10 ~ 16 mm 之间。深度超过 16 mm 会增加术后血肿的可能性。回抽阴性后注射 0.9 ~ 1.8 ml 的局麻药物（1/2 ~ 1 安瓿）（框图 12-8）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注


A


B

图 12-29 A. PSA 阻滞的注药位点如图亮光部分所示；B. 以合适的深度和角度进针后，约可见 5 mm 的针体外露


A


B


C

图 12-30 PSA 阻滞的组织牵拉：向上、向外牵拉软组织以暴露穿刺位点和进针通路。A. 手指牵拉；B. 利用口镜牵拉；C. 利用拉钩牵拉

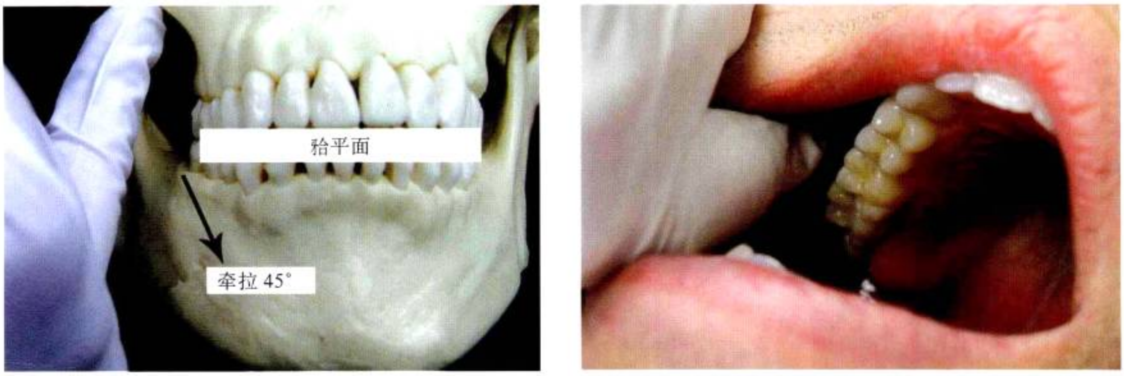
框图 12-7 上牙槽后神经（PSA）阻滞麻醉进针的描述

PSA 阻滞麻醉时，进针方向往往被描述为向上、向内、向后，这较难理解。当固定针尖及进针位点，以手和注射器的运动进行描述就更容易理解。

向上：操作者放低注射器，呈 45° 角远离𬌗面进针（图 12-32）；向内：操作者将注射器移向外侧，呈 45° 角远离正中矢状面进针（图 12-32）；向后：可以简单地理解为将注射针前移至注药位点。在向后进针前，应先将注射器向下、向外移动。

请患者半张口并将头移向注射侧可方便操作。用牵拉手的拇指稳住注射器以控制其对下唇的压力（图 12-33）。图 12-34、图 12-35 清楚地比较了正确的及错误的进针角度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



A　　B

图 12-31 PSA 阻滞的组织牵拉：先将唇向下牵拉以减轻注射器对于下唇的压力



A　　B

图 12-32 PSA 阻滞的进针角度：临床医生将注射器针筒向下、远离殆面以达到“向上”的进针角度；将注射器针筒偏离于正中矢状面以达到“向内”的进针角度



A　　B

图 12-33 PSA 阻滞的进针示意图：以牵拉手的拇指为支点稳住注射器以控制其对下唇的压力

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

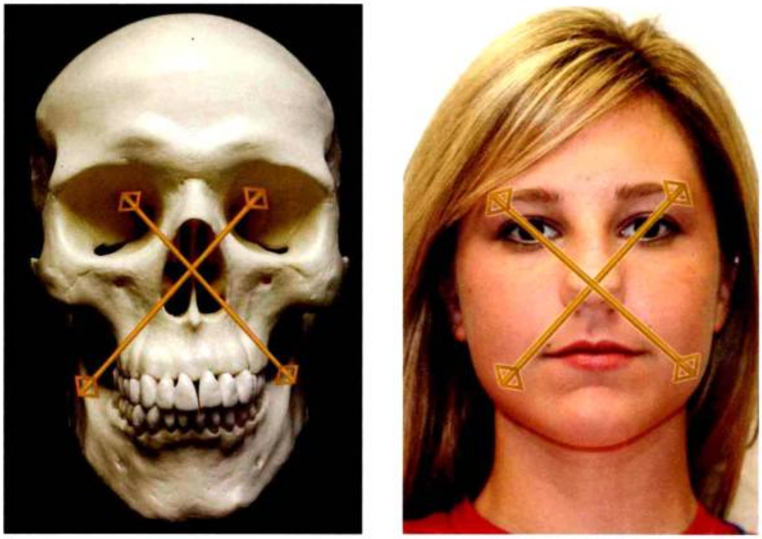


图 12-34　PSA 阻滞——“向内”进针路径：注射器针筒偏离患者的正中矢状面 45° 角，沿着假象的呈“X”型的引导线进针



A

B



C

图 12-35　评估注射器的合适角度：A. PSA 神经阻滞的理想角度应该是与正中矢状面呈 45° 角；B. 有时操作困难无法达到 45° 角，约 20° 角也可接受；C. 进针角度大于 45° 是错误的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 12-8　PSA 阻滞麻醉与浸润麻醉的比较

有些临床医生在做 PSA 时仅仅浸润麻醉，这样只能获得牙龈等软组织的麻醉效果，而很难获得良好的牙髓麻醉效果。

由于存在翼静脉丛，进行上牙槽后神经阻滞麻醉时建议多个方向进行回抽试验。

麻醉成功指征

上牙槽后神经阻滞麻醉成功的主观指征包括从第一磨牙至第三磨牙远中牙龈的麻木感，在一些情况下延续到磨牙相对的颊黏膜区，但反映无麻木感者并不少见。客观指征包括用器械轻微刺激该区域内组织无反应以及口腔科手术操作过程中无疼痛感。

麻醉失败的常见原因

最常见的失败原因包括注药位点距离正确的过远（过于内侧 / 后方 / 侧面）以及麻醉剂量不足。

其他的原因有注射部位的炎症与感染。

麻醉失败的解决方案

通常上牙槽后神经和腭大神经的分支可以支配上颌磨牙的腭根以及前磨牙。在这种情况下，腭大神经的阻滞麻醉可以对这些神经分支补充麻醉(Blanton & Jeske，2003)。

应尽量避免与骨质接触。一旦接触，即碰到了上颌结节的骨膜，可抽出针并在稍外的位置重新穿刺。如果首次穿刺太靠前，就有可能接触到颧突的后方阻碍进针。抽出针在之前的穿刺点后方或外侧重新穿刺进针至颧突的后方。

技术改良和替代技术

对于儿童及体格矮小的成人要控制进针深度。当与正中矢状面呈 45° 角的方向进针时，受到骨性组织的阻碍，可先平行于上颌骨的方向进针，再调整至最佳的进针角度。

替代技术包括多点浸润麻醉和骨内麻醉（详见 15 章）。

并发症

由于靠近翼静脉丛，上牙槽后神经阻滞注射后的血肿发生率要高于其他口内注射方式。如果针进入翼腭窝很深，发生血肿的机会就更高。如果太靠近上颌骨的后面，发生血肿的机会同样很高。因此，有凝血功能异常或正接受抗凝治疗的患者应视为禁忌，应该采取其他更安全的技术（如多点浸润麻醉）来替代（详见 17 章）。

病例处理：Elena Gagarin

在 ASA 的基础上进行 #8 浸润麻醉后获得良好的麻醉效果。

讨论：由于 #8 不但受到同侧 ASA 的支配，同时还有对侧 ASA 的交叉支配。因此，要获得良好的麻醉效果，在阻滞同侧 ASA 后应该在根尖区域配合浸润麻醉。

本章问题

1. 下列哪项正确描述了浸润麻醉的进针过程?
   a. 注射针与牙长轴平行，通过薄的黏膜组织至含有疏松结缔组织的浅筋膜层，穿过的组织有小血管、毛细血管及神经末梢
   b. 针尖偏向牙长轴远中，通过薄的黏膜组织至疏松结缔组织层，穿过的组织有小血管、牙槽骨及神经末梢
   c. 注射针与牙长轴平行，通过薄的黏膜组织至浅筋膜层，穿过的组织有小血管、神经末梢与牙槽骨
   d. 注射针与牙长轴垂直，通过厚的黏膜组织、致密结缔组织、肌层、小血管、毛细血管及神经末梢
2. 如果浸润麻醉效果不好时，可以采取以下哪些措施?
   a. 改变进针长度重新注射
   b. 重新检查与评估操作过程
   c. 将麻药注射在骨面上
   d. 重复注射

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3. 上牙槽中神经缺失在人群中的比例大概为28% ~ 50%。
   a. 正确
   b. 错误
4. 对标准成人而言，眶下孔距离眶下缘约8 ~ 10 mm。
   a. 正确
   b. 错误
5. 以下有关PSA阻滞麻醉范围描述最正确的是：
   a. 上颌前磨牙、磨牙的牙髓及其颊侧牙龈、牙周韧带与牙槽骨
   b. 同侧上颌牙与下颌牙的牙髓
   c. 同侧上颌牙牙髓、牙龈、牙周膜及牙槽骨
   d. 上颌磨牙牙髓(第一磨牙近中颊根除外)及其颊侧牙龈、牙周膜与牙槽骨
6. 以下哪项操作会增加PSA阻滞麻醉血肿的风险?
   a. 注射针进针过深过后
   b. 进针过浅
   c. 上颌结节骨质疏松使得针尖穿破骨内小血管
   d. 针头过长并紧贴上颌结节骨面

（潘　剑　译）

参考文献

Blanton, P., & Jeske, A. (2003, June). The key to profound local anesthesia—neuroanatomy. *Journal of the American Dental Association, 134,* 755–756.

Fehrenbach, M. J., & Herring, S. W. (2007). *Illustrated anatomy of the head and neck* (3rd ed.). St. Louis: Saunders Elsevier.

Hamburg, H. L. (1972). Preliminary study of patient reaction to needle gauge. *NewYork State Dental Journal, 38,* 425–426.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity.* Philadelphia: Saunders.

Loestscher, C. A., & Walton, R. E. (1988). Patterns of innervation of the maxillary first molar: A dissection study. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology, 65,* 86–90.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

Shimada, K., & Gasser, R. F. (1989). The Anatomical Record: *Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology, 224*(1), 177–122.

Wong, J. A. (2001). Adjuncts to local anesthesia: Separating fact from fiction. *Journal of the Canadian Dental Association, 67,* 391–397.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 12-1

上颌麻醉技术小结

阻滞的神经	针头	穿刺位点	进针路径			剂 量	麻醉范围（附录 12-2）	
			进针深度	进针角度	目标		麻醉的牙齿	牙周和软组织
上牙槽前神经（ASA）	短针 25/27 号	尖牙根方颊黏膜转折（图 12-11）	可变的，针尖进入尖牙根尖区	25° 近中斜向骨	尖牙根方（图 12-12）	0.9 ~ 1.2 ml	尖牙，侧切牙，中切牙	相关牙的唇 / 颊侧组织
上牙槽中神经（MSA）	短针 25/27 号	第二前磨牙根方颊黏膜转折（图 12-14）	可变的，进入第二前磨牙根尖区	20° 近中斜向骨	第二前磨牙根方（图 12-16）	0.9 ~ 1.2 ml	上颌前磨牙和第一磨牙的近中颊根（多数人）	相关牙的唇 / 颊侧组织
眶下神经（IO）	短针或长针 25/27 号	第一前磨牙根方颊黏膜转折（图 12-21）	针尖外侧于眶下孔	平行于牙齿，朝向骨面	眶下孔（图 12-22）	0.9 ~ 1.2 ml	前磨牙，尖牙，侧切牙，中切牙	相关牙唇 / 颊侧组织
上牙槽后神经（PSA）	短针 25/27 号	第二前磨牙根方颊黏膜转折（图 12-28）	16 mm	45° 于正中矢状面，45° 于殆平面向后进针	最后一颗磨牙的远颊根的远中（第二或三磨牙）	0.9 ~ 1.8 ml	上颌磨牙（不包括上颌第一磨牙近颊根）	相关牙的颊侧组织

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

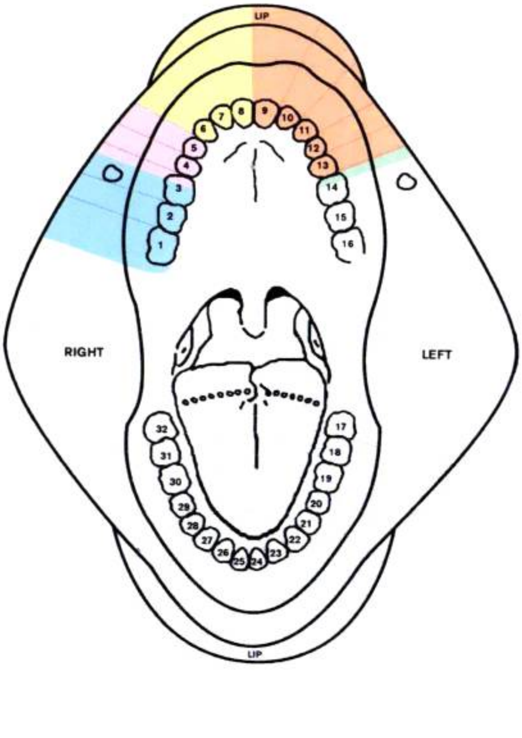
<table>
<tr><td rowspan="4">局部浸润麻醉</td><td rowspan="4">超短或短针 25/27/30 号</td><td rowspan="4">牙上方颊黏膜转折（图 12-2）</td><td>进针深度</td><td>进针角度</td><td rowspan="4">0.6 ml</td><td>麻醉的牙齿</td></tr>
<tr><td>3 ～ 6 mm</td><td>20° 于牙长轴，向牙根尖并朝向骨面</td><td>注药位点附近的牙齿</td></tr>
<tr><td colspan="2">目标</td><td>牙周和软组织</td></tr>
<tr><td colspan="2">根尖处相应软组织，牙龈（图 12-4）</td><td>注药位点附近的组织</td></tr>
</table>

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 12-2

上颌神经麻醉区域小结

麻醉方法	ASA	MSA	IO	浸润	PSA
麻醉的牙齿	尖牙、侧切牙、中切牙	上颌前磨牙和第一磨牙近中颊根（多数人）	前磨牙、尖牙/侧切牙、中切牙	注药位点的附近牙	上颌磨牙（不包括上颌第一磨牙近中颊根）
牙周和软组织	相关牙的唇/颊侧组织	相关牙唇/颊侧组织	相关牙唇/颊侧组织	注药位点附近的组织	相关牙/颊侧组织



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 13 章

腭部麻醉注射技术



目 的

- 定义和讨论本章的关键词。
- 描述和讨论本章中介绍的注射方法的适应证、相关解剖结构以及技术特点。
- 描述安全、有效实施以下注射麻醉的基本步骤：
  - 鼻腭神经阻滞麻醉（NP 或者 NPNB）
  - 经腭部入路的上牙槽前神经阻滞麻醉（P-ASA 或者 PASANB）
  - 上牙槽前中神经阻滞麻醉（AMSA 或者 AMSANB）
  - 腭大神经阻滞麻醉（GP 或者 GPNB）

关键词

上牙槽前中神经阻滞麻醉（AMSANBs）
牙神经丛
注药位点
腭大神经阻滞（GPBs）
闸门控制学说
鼻腭神经阻滞（NPNBs）
进针路径
经腭部入路的上牙槽前神经阻滞（P-ASANBs）
穿刺位点
预麻醉
加压麻醉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Elena Gagarin

医生预约对 Elena Gagarin 右上颌牙齿进行两个半小时的治疗。因为她很难安排出其他时间，所以选择一次性完成治疗，并要求治疗部位的麻醉效果能够尽快恢复。麻醉范围要覆盖整个右上颌，包括腭部。她曾要求尽可能减少甚至避免腭部注射，并且如果需要，她还将选择笑气来镇静。

Elena GagaHi 强调说上次治疗时医生对她实施了许多次注射，这几乎让她放弃继续治疗。在今天治疗之后需要立即在她女儿的教室进行演讲，所以她很关心届时嘴唇是否还麻木。她甚至再次提醒诊室工作人员希望少挨几针并且希望这次的麻醉能够更加有效。诊室工作人员查看了病史记录，发现在上次治疗过程中，共实施了 5 次左上颌浸润麻醉，其中包括 2 次腭部麻醉。

前 言

本章所讨论的每种腭部注射技术的解剖标志和注意事项将会通过对穿刺位点、进针路径和注药位点的介绍而展开(如第 11 章一样)。穿刺位点与软、硬组织的标志点有关。进针路径是被针穿透或是位于针周围的组织，包括黏膜、浅筋膜、肌肉、血管、神经以及骨组织。注药位点为靶位或者其附近的组织，并与特殊标志点有关。

腭部麻醉注射技术

本章将讨论腭部注射技术。腭部注射实际上是上颌注射，通常和其他上颌技术一起介绍。在本书中被分离出来，是因为有许多常见的技术要点适用于所有腭部注射，但对于非腭部的上颌注射却不适用。这些技术要点当中的一些是需要借助腭部麻醉来解决疼痛的问题。另一些则是基于腭部独特解剖结构的全新技术。这些技术要点和新技术已经直接影响到了腭部麻醉的安全性与成功性。本章讨论的第一项麻醉技术的关键因素总结见附录 13-1。我们将适时的对常见的变化及预防措施进行介绍。

鼻腭神经阻滞

鼻腭神经阻滞（NPNBs）适用于腭前 1/3 的软组织和骨组织的镇痛，大约从一侧尖牙到另一侧尖牙的范围。鼻腭神经偶尔会支配中切牙的牙髓，有时在传统中切牙麻醉方法无法提供有效的麻醉时，也使用腭神经阻滞。(Blanton & Jeske, 2003)。鼻腭神经阻滞也被称为切牙神经或者蝶腭神经阻滞。

麻醉区域

麻醉范围包括双侧鼻腭神经分布的组织，腭前 1/3 的结构（图 13-1 以及附录 13-2)。

解剖因素

鼻腭神经是上颌神经的后上鼻支的最长分支。它沿着鼻中隔走行，然后下降到上颌骨的前部。左右鼻腭神经都是通过切牙孔出上颌骨。神经支配硬腭前部的黏膜和骨组织以及第一前磨牙的近中之前的腭侧牙龈有时可能包括更靠后的部分，这取决于与左右腭大神经的重叠程度。鼻腭神经偶尔也支配中切牙的牙髓神经。当出现这样的情况时，就需要进行鼻腭神经阻滞以麻醉中切牙的牙髓。(Blanton & Jeske, 2003)。

操作要点

以下内容介绍的是成功进行鼻腭神经阻滞的关键点。

NP
麻醉的牙齿：
无
牙周和软组织：
切牙至尖牙的腭部组织

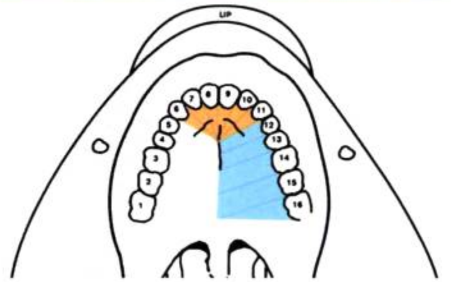


图 13-1 鼻腭神经阻滞的范围在图中用阴影表示

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

穿刺位点

鼻腭神经阻滞的最佳穿刺位点在切牙乳头最宽处侧面的腭部黏膜上（图 13-2）。

进针路径

针头应该在切牙乳头下方，通过致密黏膜组织抵到切牙孔附近的对侧切牙管骨壁上。

注药位点

注药位点是在切牙管的骨壁上（图 13-3）。

操作步骤

需遵循的基础注射步骤已在第 11 章中列出，并且总结在附录 11-1 中。

针头选择

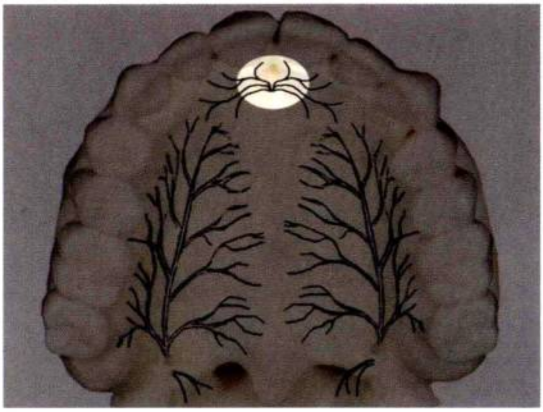
由于进针深度较浅且阳性回抽率低（不足 1%）（Malamed，2004），推荐使用 27 号短针，一些临床医生建议在腭部注射时使用 30 号短针或者 X 号短针。

注射步骤

腭部注射会引起不适。若注射前进行预麻醉可使不适感减轻。预麻醉可以通过在注射之前对该区域实施浸润麻醉（图 13-4）或使用“两步法”实现。“两步法”首先对表面麻醉一分钟，再对其加压（图 13-5）。



鼻腭神经阻滞穿刺位点如图中针尖位置所示



鼻腭神经阻滞穿刺位点如图中亮区所示



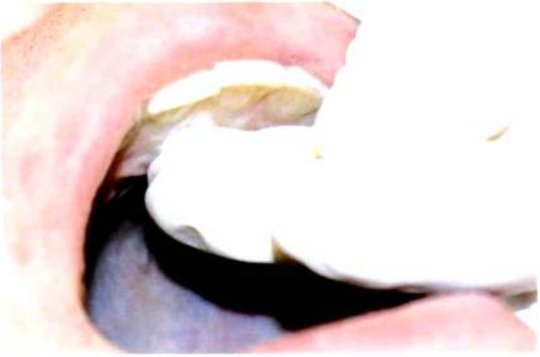
A



B

浸润预麻醉。A. 步骤 1，浸润唇侧黏膜。B. 步骤 2，刺入中切牙的牙尖乳头，这些步骤都是在对切牙乳头穿刺之前进行的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



预麻醉——表面麻醉并且加压

对组织进行加压可以使用棉签（置于表面）或者通过一个光滑、钝端工具手柄，直至观察到穿刺位点变白为止。

对深部组织进行加压麻醉将使患者在穿刺时更感到舒适。为了达到对深层组织麻醉的目的，在一分钟内对穿刺位点施加恒定的压力是非常重要的。

“两步”法减少了在敏感的腭部软组织穿刺带来的疼痛。其他减轻或者消除腭部注射不适感的方法可能也很有用。其中大部分方法都是基于痛觉的“闸门”控制学说，这个学说强调在脊髓神经系统内存在特定的位点或者“闸门”。当较小的疼痛刺激充满“闸门”时，随后更大的疼痛刺激将被“关在门外”，例如使用注射针穿刺时。（框图 13-1）。

痛觉“闸门”控制学说

痛觉“闸门”控制学说认为存在神经学上的闸门可以阻止信号传向大脑。这个学说强调：

1. 身体上的痛觉并不只是基于伤害性的活动。
2. 疼痛的经历是一个重要的调制器，它在大型非疼痛传递（非创伤性的）神经纤维和小型疼痛传递（创伤性的）神经纤维之间起调制作用。
3. 大型非创伤性神经能够干预来自小型创伤性神经的信号。
4. 如果大型非创伤性神经的刺激大于创伤性神经的刺激，疼痛可以被掩盖或者阻止。

通过使用棉签或有圆钝末端的器械手柄对组织加压能够消除或几乎消除穿刺的疼痛。另外，手柄末端压力造成的轻微疼痛刺激充满了“闸门”，与使用针尖穿刺相比，也因暂缺氧而造成敏感度的降低。

运用“闸门”控制学说而发明的设备被称为无痛注射器，即振动注射器（图 13-6）据称：“…根据“闸门”控制学说阻止疼痛。将一个电动机连接到一个常规的注射器上，当使用时会产生持续的振动。针头高频的振动刺激了神经末梢并且有效地阻止疼痛传导至大脑。”

表面麻醉药也可应用于腭部注射技术中的穿刺位点的预麻醉。使用表面麻醉药可以提高 2 ~ 4 mm 的表面麻醉深度，有时可达 4 ~ 6 mm。



A



B

图 13–6 振动注射器。

A．振动装置附于针头的连接处；B．振动装置附于握持处，可被手遮挡

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

为了方便进针，通常要求患者倾斜头部、颈部后仰同时尽量张口。在切牙乳头侧面最宽处进针（图 13-2）。如图 13-7 说明的，以 45° 角朝向切牙乳头下方持续缓慢进针直至抵到对侧切牙管的骨壁为止。一旦抵到骨面，退针约 1 mm。进针深度为 4 ~ 7 mm。回吸阴性后注入最少量 0.4 ml（略少于 1/4 安瓿）的局部麻醉药（通常可以观察到前牙舌侧组织变白）（图 13-8）。

给药速率

为了避免不适，给药速率应控制在 0.4 ml/40 s 以下。这样的速率显著低于先前提到的标准注射速率大约 1.8 ml/min（0.4 ml/13 ~ 14 s），可看作是腭部注射的给药速率（3 min/ 安瓿）。这可能会令人感到厌烦，但腭部组织致密不易容纳麻醉药液，药液难于渗透。而缓慢的给药速率不但能够使患者享受舒适的注射过程，还可以减少不必要的组织损伤。



图 13-7 注射器角度：将注射器置于与腭部呈 45° 角的位置

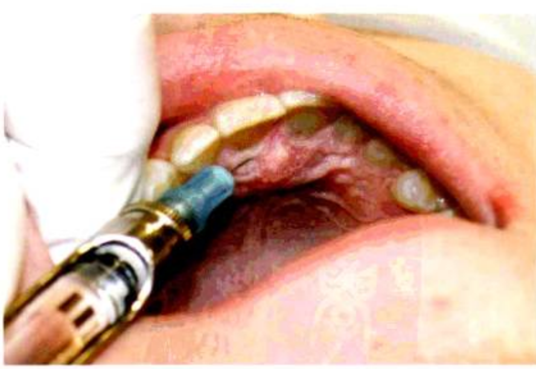


图 13-8 鼻腭神经阻滞出现的组织发白：随着药液注入，前牙舌侧组织变白

麻醉成功指征

鼻腭神经阻滞的主观指征包括腭前的牙龈麻木感。客观指征包括轻柔器械刺激的感觉缺失，同时治疗过程中预期麻醉的范围无痛。

麻醉失败的常见原因

最常见的麻醉失败原因包括进针深度不足以及注射剂量不足。

其他原因包括注药位点区域有炎症或者感染、药液扩散不足以及与腭大神经交叉支配。

麻醉失败的解决方案

当鼻腭神经阻滞失败时，可通过直视并且调整注射器角度以及穿刺的深度来对操作进行重新评估，同时检查给药剂量是否充足。

鼻腭神经阻滞可能产生单侧麻醉，原因是没有抵到对侧的切牙管骨壁。当只有半侧上颌前牙需治疗时问题不大，如果需要双侧麻醉时则需要重复注射，且确定刺入对侧的切牙孔内。

技术改良和替代技术

鼻腭神经阻滞运用了多重注射技术，当患者恐惧腭部注射疼痛时是有帮助的。首先需要在唇侧中线附近浸润，注入 0.3 ml 的麻醉药（图 13-4A）。在中线处的组织被麻醉之后，从颊侧至舌侧进行牙间乳头注射，称为乳头间注射（图 13-4B），麻醉药行进于针尖前方，注入少量药液，直到腭部组织麻木。稍停顿片刻，待软组织麻醉起效后（30 s）实施标准的鼻腭神经阻滞。

使用计算机控制下的局部麻醉传输系统（CCLADs）是完成这项注射的最理想方式。它由电脑控制，可提供适用于所有腭部注射技术的缓慢速率，且不会由于注射时间过长引起医生手部的疲劳。

当注射 4% 的麻醉药时注射剂量减半，以免产生神经毒性，这并不影响注射速率。关于更多 CCLADs 的讨论，见第 9 章。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

并发症

鼻腭神经阻滞后发生并发症的风险很低。并发症可能包括术后注射点疼痛、血肿以及术后肿胀。若配合使用 1∶50 000 的肾上腺素，则可能会由于其强烈的血管收缩作用造成组织长时间缺氧，使术后组织发生坏死的概率增加。

经腭部入路的上牙槽前神经阻滞

经腭部入路上牙槽前神经阻滞（P-ASANBs）是 Friedman 和 Hochman 在 20 世纪 90 年代提出的（P-ASANB）。用于控制上颌前 1/6 的疼痛，尤其适用于美容治疗术中需评估“笑线”以及治疗后要进行公众演讲的患者，因为该方法不会引起唇部麻木或者运动障碍（Friedman & Hochman，1999；Malamed，2004）。

麻醉区域

麻醉将会影响由左、右鼻腭神经和上牙槽神经的前支所支配的上颌前 1/6 的区域，包括这些牙的牙髓及相关唇侧及腭侧的软、硬组织（图 13-9 及附录 13-2），但是对于尖牙牙髓的麻醉仍存在疑问（Malamed，2004）。发表于 2004 年的一项研究结果表明，任何前牙使用 2% 的利多卡因和 1∶100 000 肾上腺素进行 P-ASA 麻醉成功率只有令人失望的 32% ~ 58%。当使用 3% 甲哌卡因的结果甚至只有 22% ~ 38%（Burns，Reader，Nusstein，Beck，& Weaver，2004）。与其他低成功率的麻醉技术（例如 AMSA 以及 IO 神经阻滞）一样，熟悉这项技术的医生通常可以获得较高的成功率。

解剖因素

左右上牙槽前神经以及导管相互伴行通过鼻腭管。鼻腭管为支配整个腭前部的神经和血管提供了一个通路，其上部经切牙孔进入口腔。

操作要点

以下内容介绍了成功实施经腭入路上牙槽前神经阻滞麻醉的注射技术关键因素。

PASA

麻醉的牙齿：
中切牙，侧切牙，尖牙

牙周或软组织：
相关牙的牙周或软组织

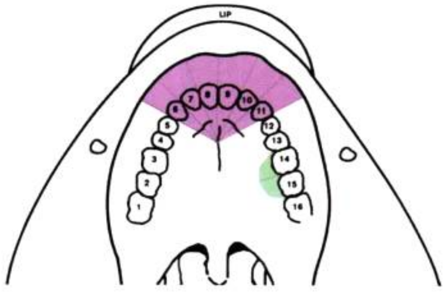


图 13-9　P-ASA 神经阻滞区域：阴影部分表示 P-ASA 神经阻滞麻醉区域

该注射法和鼻腭神经阻滞类似，但又有明显的区别。它不是在抵到对侧切牙孔骨壁即注入局麻药，而应该是在接触到骨壁时，针筒置于与骨壁呈现一个陡峭的角度的位置（图 13-6）。以对侧骨壁为标志，针头可以进入鼻腭管 6 ~ 10 mm，针头与中切牙的牙根方向相平行。

穿刺位点

P-ASA 的穿刺位点是切牙乳头最宽处侧面的腭部黏膜（图 13-2）。

进针路径

针头应该在切牙乳头下方通过致密的黏膜组织，抵到对侧的切牙管的骨面。此时，针头就在切牙孔的正下方，可以进入切牙管直到需要的深度（图 13-10）。

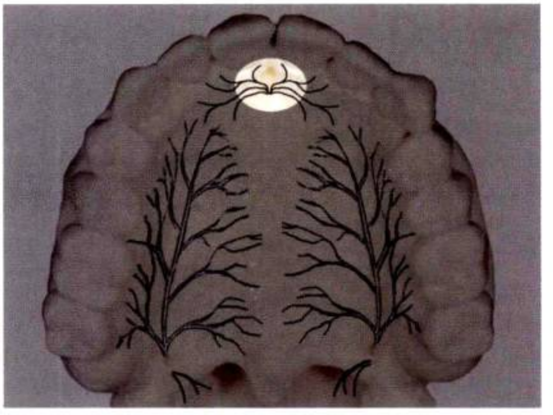
注药位点

注药位点是在切牙管内进针 6 ~ 10 mm（Malamed，2004）（图 13-11）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



P-ASA 神经阻滞进针路径。见图中针头方向所示



P-ASA 注药位点：图中亮处所示区域

操作步骤

需遵循的基础注射步骤已在第 11 章中列出，并且总结在附录 11-1 中。

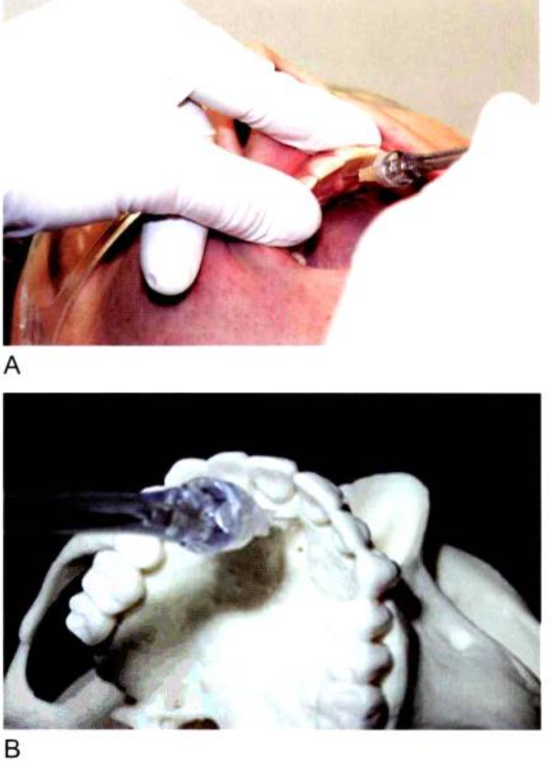
针头选择

建议使用 27 号短针，这是基于实施 PASANB 时中等的穿刺深度和低阳性回抽率（不足 1%）(Malamed，2004)。一些临床医生建议使用 30 号 x- 型短针头，但是过短的针头有时无法达到目标区域所需的深度。

注射步骤

预麻醉后腭部注射时的不适感可以大大减少。预麻醉可通过表面麻醉药配合加压的方法实施。口内的这部分区域是十分敏感，依照两步法，即 1 min 的表面麻醉配合 P-ASA 神经阻滞可能有更好的效果。

为了获得进针的路径，要求患者头偏向一侧，伸颈，尽量张口。穿刺位点在切牙乳头的侧面。在抵到对侧切牙管骨面后将注射针置于与中切牙牙根方向平行。注射角度大约与腭部呈 45° 角以进入鼻腭管（图 13-12A）。进针应该缓慢，1 ~ 2m m/ 4 ~ 6 s，进针深度为 6 ~ 10 mm（图 13-12B）。回抽无血之后注入最少 1.4 ml（稍多于 2/3 的安瓿）的局麻药。



A

B

A. 注射器角度：将注射器与腭部大约成 45° 角；B. 刺入切牙孔：P-ASA 神经阻滞麻醉之前，针头应该先进入切牙孔

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

给药速率的限制

给药的速率是 0.5 ml/min（Malamed，2004）。注意这个速率甚至比先前提到的腭部注射速率（约 1.8 ml/3 min）还要慢。

麻醉成功指征

P-ASA 神经阻滞成功的主观指征包括注射后腭前部的牙龈出现即刻的紧张感和麻木。客观指征包括轻柔器械刺激的感觉缺失，同时治疗过程中预期麻醉的范围无痛。

麻醉失败的常原因

除了由于对这项技术不熟悉，最常见的失败原因包括注射深度的不足以及注射量的不足。一项关于该注射的研究得出令人失望的结果，成功率只有 58%（Burns，et al.，2004）。该麻醉方式比本文中其他任何方式的成功率都低，而那些对该方法很熟悉的人可能会获得较高的成功率。

其他的失败原因包括注药位点区域的炎症或者感染、药物扩散不足以及与腭大神经支配的区域交叉。

麻醉失败的解决方案

当 P-ASA 阻滞不成功时，可通过直视并且调整注射器角度以及穿刺的深度来对操作进行重新评估，同时检查给药的剂量是否充足。

技术改良和替代技术

使用 CCLADs 是完成该种麻醉方法的理想方式，因为它能提供可控制的、持续的、缓慢地给药速率。

当对腭部注入 4% 的麻醉药时，最大给药剂量应当减至其他药物常规剂量的一半，因为要考虑到可能因神经损伤造成的感觉异常。给药的速率同样十分重要，4% 浓度的药液注射速率不能快于 2% 或 3% 药液注射速率的 1/2（注意，这里所说的注射速率指的是每分钟注射药物的总毫克数）。也就是说，无论实施何种腭部注射技术，以 4% 的阿替卡因的最大剂量（1/2 安瓿）或 2% 的利多卡因的最大剂量（1 安瓿）给药，注射时间都不能小于 3 分钟。

P-ASA 的替代技术包括双侧的 ASA 阻滞、双侧 IO 神经阻滞加鼻腭神经阻滞，以及双侧 AMSA 神经阻滞（Malamed，2004）。

并发症

P-ASA 麻醉后发生并发症的风险很小。可能的并发症包括术后注药位点的疼痛、血肿、感染以及肿胀。如果使用高浓度的血管收缩药，可能出现组织坏死。

上牙槽前中神经阻滞麻醉

上牙槽前中神经阻滞麻醉同侧（AMSANBs）切牙、尖牙、前磨牙以及从中线到磨牙的腭部组织和相关牙齿的颊侧附着龈（Friedman & Hochman，1998；Malamed，2004）。这项技术的显著优点在于减少了注射的次数，若达到必需的注射剂量，它能够麻醉与常规的 ASA/IO、MSA、NP、以及 GP 一样的区域。另外，AMSA 阻滞无唇部麻醉，因此麻醉后可以进行正常的演讲以及拥有正常面部表情（Friedman & Hochman，2001）。

2004 年，一项研究表明，实施 AMSA 神经阻滞使用 CCLADs(35 ～ 58%) 比使用传统注射器（20% ～ 42%）时获得的成功率更高。（Lee，Reader，Nusstein，Beck，& Weaver，2004）。但改进注射器并没有使成功率有显著提高。然而同年发表的另外两篇研究显示，运用这项技术进行牙周治疗有较好的前景（Loomer & Perry，2004；Sculean，Kasaj，Berakdar， & Willershausen，2004）。如同运用其他不熟悉的技术，在重新审视并且重复使用后，成功率往往会显著提升。那些在临床应用 AMSA 阻滞技术多年的医生的报道总体看来是积极的。AMSA 神经阻滞相较其他技术的优点总结在表 13-1 中。

麻醉区域

AMSA 阻滞麻醉 ASA 神经、MSA 神经（若存在）及其牙神经丛，包括麻醉侧的中切牙、侧切牙、尖牙以及前磨牙的牙髓。需要高度注意，AMSA 阻滞不麻醉唇部（Friedman & Hochman，2001）（图 13-13、附录 13-2，以及框图 13-2）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 13-1 AMSA 技术的优点

进行一个象限的治疗	
传统注射技术	**AMSA 阻滞技术**
需要 4 ~ 5 次注射 选择 1：ASA，MSA，PSA，NP，GP 5 次注射 选择 2：IO，PSA，NP，GP 4 次注射	需要 2 次注射 PSA，AMSA 2 次注射
麻醉涉及相关的唇部组织	相关唇部组织不麻醉 用于口腔美容治疗（不影响"笑线"）
总共需要 2 ~ 3 支安瓿的麻醉药	总药物剂量 2/3 支 减少局部麻醉和血管收缩药的使用剂量
术后显著的唇部麻木	几乎不存在术后唇部麻木 尤其适于将在公共场合演讲的人员

AMSA

麻醉的牙齿：
中切牙，尖牙，侧切牙，前磨牙

牙周或软组织：
切牙至前磨牙的牙周组织，硬腭的麻醉直至磨牙

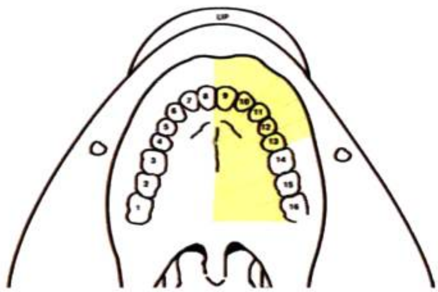


图 13-13 AMSA 神经阻滞麻醉的区域：如图中阴影部分所示

解剖因素

腭中缝能够阻止药液流向对侧的腭部。腭部的骨疏松多孔并且有许多营养管穿行其中，因此药液很容易扩散到 ASA 以及 MSA 神经的牙神经丛内（Malamed，2004）。上颌神经丛如图 13-14 所示。当在致密的腭部组织注入药液时，经由多孔的腭部骨组织给药的压力将被缓解从而得到更好的扩散效果（Fehrenbach & Herring，2007）。

框图 13-2 上唇部软组织的神经支配

ASA 和 MSA 神经都不支配唇部软组织。上颌唇部感觉是由眶下神经末梢分支（上唇）以及面神经的颧支（皮肤和脸颊）支配，它们也来自于三叉神经（V）上颌支（V2）的分支。当采用其他麻醉方法，例如浸润麻醉以及 ASA 或者 MSA 神经阻滞来麻醉上颌牙齿时同时会麻醉唇部组织。

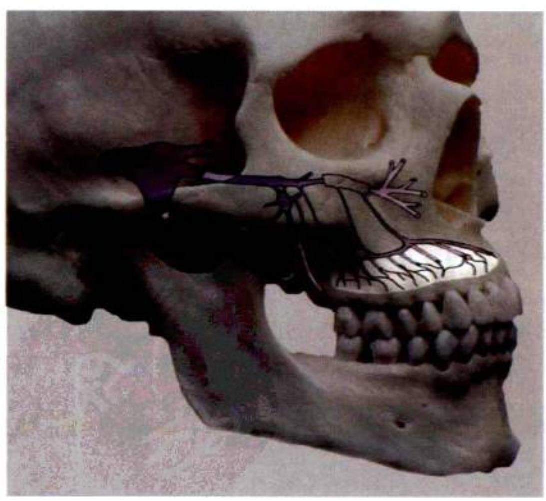


图 13-14 上颌牙神经丛：上颌牙神经丛集中于上颌牙齿根尖上方

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

操作要点

以下内容介绍了成功实施 AMSA 神经阻滞麻醉时的关键因素。

穿刺位点

AMSA 注射的最佳穿刺位点位于硬腭上大约在腭中缝到游离龈边缘的假想连线之间的位置。假想连线的位置在第一前磨牙和第二前磨牙的接触点上（图 13-15），也可看作是位于麻醉侧上颌前磨牙间游离龈边缘正上方水平面和垂直面的交界处。

进针路径

进针路径很短，通过致密的腭部组织直抵骨面。

注药位点

注药位点位于牙槽突的垂直面与腭突的水平面的交界处（图 13-15 和图 13-16）。注意，如果理想的位点没有足够厚度的组织容纳药液，那么可以选择附近的更厚的组织作为注药位点。可使用棉签试探来帮助选择（图 13-17）。

操作步骤

需遵循的基础注射步骤已在第 11 章中列出，并且总结在附录 11-1 中。

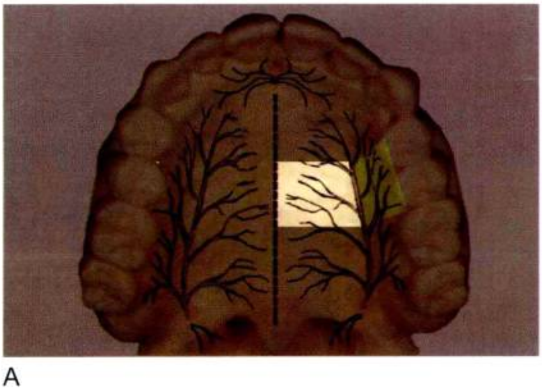




图 13-15 AMSA 神经阻滞麻醉的穿刺位点：位于腭部水平和垂直向的交界处（A）并且如图中针头所示（B）

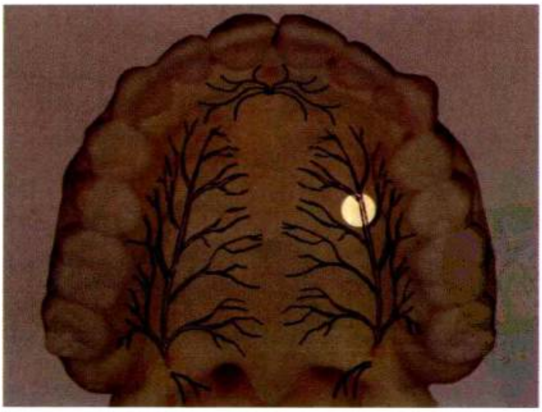


图 13-16 AMSA 神经阻滞麻醉的注药位点：如图中亮点所示区域



图 13-17 判断 AMSA 注药位点的组织厚度：可使用棉签试探所选的区域组织是否有足够的厚度来容纳药液

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

针头选择

建议使用 27 号针（Malamed，2004）。27 号短针是最常用的，但是一些临床医生更喜欢使用 30 号 x 型短针。

由于穿刺要求较浅且入血风险低（回抽阳性率不足 1%），所以 30 号 X 型短针也适用。

注射步骤

如 NP 和 P-ASA 神经阻滞一样，腭部注射的不适感可以通过预麻醉得到减轻，这可以通过表面麻醉两步法来完成，正如之前讨论的一样。一些临床医生建议将注射点的表面麻醉作为 AMSA 注射的准备程序。

嘱患者仰头、稍偏、尽量大张口。注射角度与腭部大约呈 45°，注射器放在对侧口角，针尖斜面朝向骨面，如图 13-18 所示。缓慢进针直至感到阻力（抵到骨面）。进针深度是可变的，通常仅使针斜面埋入组织内即可。回抽无血，注入剂量为 0.9 ~ 1.2 ml（1/2 ~ 2/3 的安瓿）2% ~ 3% 的局麻药物，时间不少于 3 min。当使用 4% 浓度的药物时，不得多于 0.7 ~ 0.9 ml，时间不能小于 3 min，以降低神经损伤的风险（Malamed，2004）。

注射速率为 0.5 ml/min，也就是小于 1.8 ml/3 min。注意，该注射速率低于大多数其它腭部注射标准的注射速率 1.8 ml/3 min。如果组织肿胀或者过度发白（出现惨白），需降低注射速率直到肿胀消失，且只可看到组织发白（框图 13-3）。

麻醉成功指征

AMSA 注射的主观指征包括从中切牙到第二磨牙对应的腭部组织即刻的发紧和麻木，注射侧中切牙到第二前磨牙的牙齿和相关软组织发麻。客观指征包括轻柔器械刺激的感觉缺失，同时治疗过程中预期麻醉的范围无痛。

麻醉失败的常原因

最常见的失败原因包括穿刺深度不足以及注射剂量不足。最初缺乏经验同样会降低成功率。

其他原因包括注射区域的炎症或者感染，以及药液扩散不足。可能发生切牙麻醉不足是因为该区域也受到 ASA 神经的交叉支配。

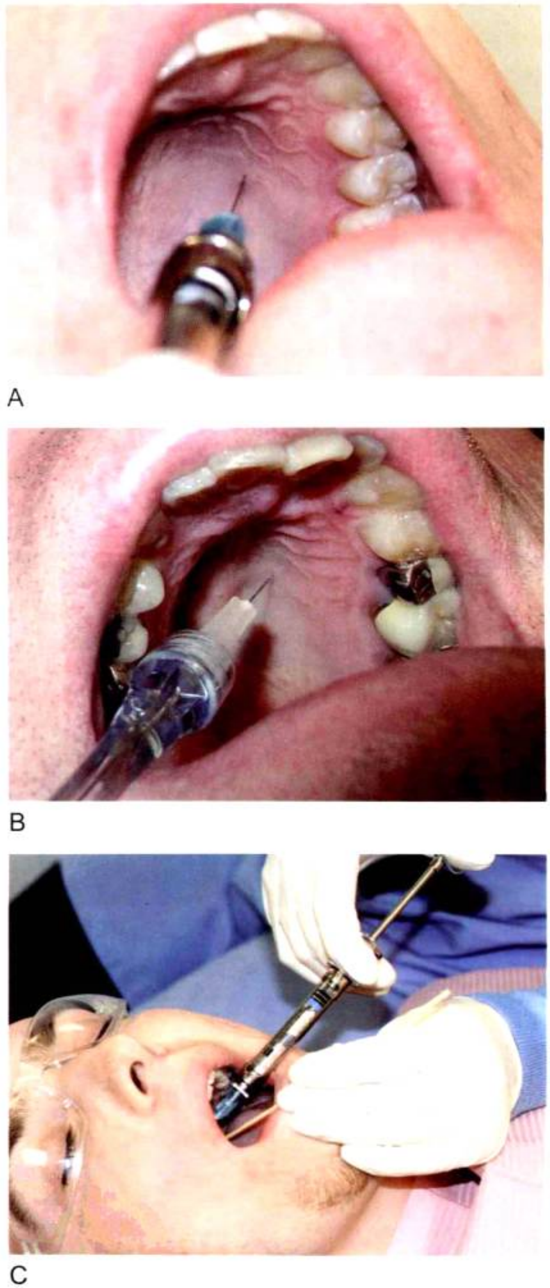


图 13-18 AMSA 神经阻滞的注射角度：与腭部呈大约 45° 角，注射器置于对侧口角。A. 使用传统的手推注射器。B. 使用 CCLAD 以及 Wand 手柄。C. 为了方便进针，嘱患者抬头、稍偏、尽量大张口

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 13-3 AMSA 神经阻滞麻醉的注射速率和组织发白

在进行局部麻醉时需改变注射速率并非罕见，例如在 AMSA 神经阻滞麻醉中，需将大剂量的药液注入紧绷的腭部纤维组织内。但由于组织的抵抗，有时难以达到麻醉必需的剂量，这时就需减缓速度。大多数局麻注射要求速率不得高于 1.8 ml/min，而 AMSA 技术要求速率不得高于 1.8 ml/3 min（图 13-19）。当使用 4% 浓度的液体时，注射速率不得高于 0.7 ~ 0.9 ml（最大剂量）/3 min。

先前描述的速率应该被当作决定每一例 AMSA 阻滞麻醉理想的起始注射速率。对患者的腭部特殊区域进行注射时，可通过观察组织膨胀和过度发白的程度来判断实际注射速率是否过快。如果两者均发生时，只有暂停一会儿，以使药物从肿胀的区域扩散和吸收，并且出现正常的组织发白才能继续注射。这样减少了组织由于伸缩造成的损伤，并且使血液正常回流。无论出现以上任何情况，当恢复注射时，注射速率应当比先前更慢（少于 3 min/ 安瓿）。

观察腭部组织轻度发白的现象很重要，应尽量避免组织的过度发白，（图 13-20）。可由此确认组织已经近似达到其容纳药的极限，药液被平缓地推至近中、远中、前方以及后方，并且更重要的是进入腭部骨组织。注射的药液将会通过注药位点处的骨组织扩散进入上颌牙神经丛，并且达到整个半侧腭部软组织。

麻醉失败的解决方案

当 AMSA 阻滞不成功时，可通过直视并且调整注射器角度以及穿刺的深度对操作进行重新评估，同时检查给药剂量是否充足。穿刺位点的选择可以稍微地改变，这点和其他技术不同。注药位点应该有足够的组织厚度，若理想的位点组织厚度不够，而其附近组织较厚，能容纳更多药液，那么该位点就是最佳的注药位点。

切牙麻醉不足可能发生在 ASA 神经支配的交叉区域。对同侧中切牙行局部浸润麻醉能够麻醉这些交叉的神经纤维。

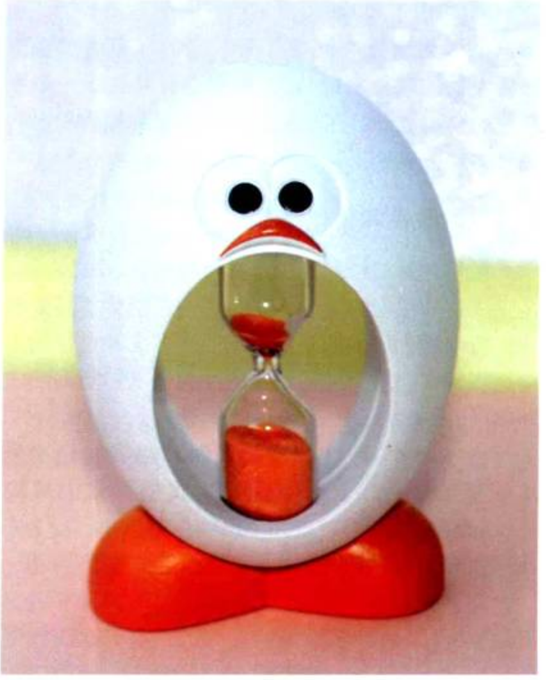


图 13-19 AMSA 神经阻滞的注射速率：先前介绍过标准的注射速率是 1.8 ml/min（60 s），而 AMSA 的注射速率是 1.8 ml/3 min（大约是标准蛋形计时器的时间）



图 13-20 AMSA 神经阻滞后的发白：发白的部位是在注射了 1.2 ml 的局麻药进行 AMSA 神经阻滞后出现的。注意前牙区发白的局限性

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

如果药液从穿刺位点只沿着一个方向流动，如向后扩散到磨牙的位置（图 13-20）（可通过观察黏膜发白的现象来确认），则要退针并选择一个更靠前的穿刺位点。回抽无血后就会看到黏膜发白的现象向前扩展。

技术改良和替代技术

使用计算机控制局部麻醉传输系统（CCLADs）是完成这种注射的理想方式，因为它提供了可控制的、持续的、缓慢的注射速率。许多文章已证明使用这些设备能够比使用传统的注射器获得更高的成功率（Lee et al.，2004）。

当使用 4% 浓度的麻醉药时，注射的总剂量不能多于 0.9 ml，以降低发生感觉异常的风险（Malamed，2004），这并不影响注射速率。1/2 安瓿任何 4% 的麻醉药的注射速率都不应少于 3 min。

使用高浓度的肾上腺素（1：50 000）常见组织过度发白，应该尽量避免。若没有注意到组织颜色变化并对此做出反应，可能会导致术后疼痛以及组织坏死。

AMSA 可以做为 ASA（或者 IO）、MSA、GP 以及 NP 神经阻滞以及多点浸润麻醉的替代技术。

并发症

AMSA 阻滞发生并发症的风险很小。可能的并发症包括术后局部的疼痛、血肿、以及术后肿胀。当使用高浓度的血管收缩药时可能出现坏死。一些病例在 AMSA 神经阻滞后会出现强烈的烧灼感，且与使用何种药物无关，这些个体不适于实施 AMSA 神经阻滞。

腭大神经阻滞麻醉

腭大神经阻滞（GPBs），也称为腭前神经阻滞，用来控制 1/4 象限内尖牙远中的腭部软组织及骨组织的疼痛。

麻醉区域

麻醉腭大神经及其末梢神经分支支配的范围，包括硬腭的后部及其表面覆盖的软组织。向前至第一前磨牙，向内到中线（Malamed，2004）（图 13-21 和图附录 13-2）。

GP

麻醉的牙齿：
无

牙周或软组织：
后牙区的腭部组织

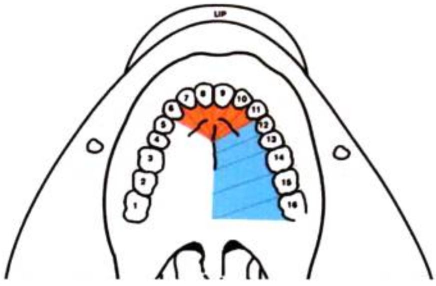


图 13-21　GP 神经阻滞麻醉的区域如图中阴影部分所示

解剖因素

上颌神经在翼腭窝内分支出腭大神经，腭大神经下行通过翼腭管，从硬腭上的腭大孔出上颌骨。腭大孔位于上颌牙槽突与腭板的交界处。腭大神经支配一侧硬腭的后部和其上覆盖的软组织，向前到第一前磨牙，向内到中线。末梢神经纤维与鼻腭神经所支配的区域有交叉。

腭大孔的位置是可变的，但通常能够被定位于上颌第二和第三磨牙的根尖处，这取决于患者的年龄和体型，位置常常比预计的偏后一些。在儿童常常位于正常成年人正常位置的前方，接近于第二乳磨牙。

由于腭小神经和腭小孔就位于腭大孔稍偏后的位置，所以当实施 GP 神经阻滞时常常会麻醉腭小神经而引起软腭的麻醉。

操作要点

以下内容介绍了成功实施 GP 神经阻滞的关键因素。

穿刺位点

GP 神经阻滞最佳穿刺位点为腭大孔稍前方的腭部软组织，位于腭大孔形成的凹陷的前缘。穿刺的角度与腭大孔的腭部骨组织垂直，注射器接近下唇（图 13-22）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 13-22 GP 神经阻滞麻醉的穿刺位点如图中针尖位置所示



图 13-23 GP 神经阻滞的注药位点如图中亮点区域所示

进针路径

针头通过致密的黏膜组织缓慢进入 4～10 mm，与骨面轻轻接触。该组织中存在小血管和毛细血管在这片软组织中分布。

注药位点

注药位点位于腭大孔开口处前方（图 13-23）。

操作步骤

需遵循的基本注射步骤已在第 11 章中列出，并且总结在附录 11-1 中。

针头选择

建议使用 27 号短针，这是由于这项技术的穿刺深度较浅，及回抽阳性率较低（不足 1%）（Malamed，2004）。也可使用 27 号短针或者 30 号短针或者 x 型针。

注射步骤

如同前面介绍的所有腭部注射技术一样，腭部注射的不适感可以通过预麻醉而显著地减轻，可使用两步法的表面麻醉。

为获得进针路径，嘱患者仰头、头稍偏、尽量张口。定位穿刺位点（腭大孔上方柔软的凹陷处）时使用棉签轻柔触及第二磨牙根尖附近的腭部组织（图 13-24）。穿刺位点位于凹陷处的前方。缓慢进针直到抵到骨面。一旦遇到阻力，针头后退 1 mm。注射深度为 4～6 mm，有时可达到 10 mm。回抽无血，注入最少 0.45 ml（1/4 安瓿）局麻药（注射过程中注药位点周围常见组织发白并且腭部“发汗”）。



图 13-24 定位 GP 神经阻滞穿刺位点：使用一根棉签轻压硬腭后部接近第二磨牙根尖的位点，这个位点是腭大孔上方柔软的凹陷部分

给药速率

实施该注射技术的给药速率为 0.4 ml/30 s 或者大约 1.8 ml/2 min。

麻醉成功指征

GP 神经阻滞的主观指征包括同侧硬腭后部牙龈即刻的发紧感和麻木。客观指征包括轻柔器械刺激的感觉缺失，同时治疗过程中预期麻醉的范围无痛。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

麻醉失败的常原因

最常见的注射失败原因包括注药位点相对于腭大孔过浅，过于靠侧面，或者过于靠近中，或注射剂量不足。

其他常见的原因包括注药位点区域的炎症或者感染。

麻醉失败的解决方案

当没有达到麻醉要求时，需要重新评估。可通过直视、触诊、调整注射器角度和注射的深度以及检查注射剂量对操作进行重新评估，麻醉未起效时可重复注射。

技术改良和替代技术

一般很少对儿童实施GP。一旦决定对儿童实施GP麻醉时，如果儿童患者只有乳牙的话，腭大孔将位于所有萌出牙的后方。

替代技术包括AMSA、腭部浸润麻醉、围绕治疗牙的PDL注射以及上颌阻滞麻醉（本文中不作讨论）。

并发症

并发症发生的可能性很小。术后疱疹在腭部很常见，尤其是腭前部。还可能会发生血肿，但不常见，且往往很小。另外，缺血和坏死在腭部发生的概率要高于口内的其他部位。一旦发生通常只需要对症治疗。

病例处理：Elena Gagarin

因为先前的就诊经历，Elena Gagarin在笑气镇静的情况下接受了PSA阻滞合并AMSA神经阻滞。给药量为2.8 ml的2%的利多卡因混合1∶100 000肾上腺素(56 mg的利多卡因以及0.028 mg的肾上腺素)。

病例讨论：局麻药通过上颌骨扩散是十分有效的，但是存在个体差异。这是对Gagarin小姐进行PSA阻滞麻醉的一个病例，因为PSA阻滞中局麻药与神经鞘膜直接接触，这是上颌磨牙浸润麻醉的一种极好的替代方式。AMSA阻滞麻醉能够麻醉该象限剩余牙齿的牙髓和牙周组织，并几乎包含整个该象限的腭部组织。在该治疗计划中，麻醉注射的次数减少了，因为只要两个注射点就可以提供与传统多点局部浸润或半侧上颌神经阻滞相等的麻醉效果。Gagarin小姐对于无需改变演讲计划到十分满意，因为无论PSA或者AMSA阻滞麻醉都不会造成唇组织的麻木。

本章问题

1. 以下哪项是对鼻腭神经阻滞麻醉注药位点的最佳描述？
   a. 注药位点在鼻腭管内
   b. 注药位点在切牙管的骨壁附近
   c. 注药位点在腭大孔前方的开口处
   d. 注药位点在牙槽突垂直面和腭部水平面相交处
2. 腭部注射最常见的失败原因是：
   a. 注入的液体距离相关的骨组织或者孔太远
   b. 注入的麻醉药剂量不足
   c. 只有B
   d. A和B
3. AMSA技术可以提供麻醉以下哪组传统麻醉所支配的区域？
   a. ASA、MSA、PSA、NP和GP
   b. ASA、MSA、NP和GP
   c. PSA和GP
   d. NP和MSA
4. 以下对NP神经阻滞描述正确的是？
   a. 在所有腭部注射中，其回抽阳性率最高
   b. 在所有腭部注射中，其回抽阳性率第二高
   c. 和其他技术相比，它提供更持久的麻醉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

效果

d．它提供双侧的麻醉效果

5．以下哪项是所有腭部局麻方法都应重点考虑的问题?

a．通常使用表面麻醉 1 ~ 2 min

b．通常注射速率较慢

c．通常需要补充麻醉

6．至少 20% 的 AMSA 神经阻滞提供双侧腭部麻醉。

a．对

b．错

（胡开进　译）

参考文献

Blanton P., Jeske A. (2003, June). The key to profound local anesthesia—Neuroanatomy. *Journal of the American Dental Association, 134*, 755–756.

Burns, Y., Reader, A., Nusstein, J., Beck, M., & Weaver, J. (2004). Anesthetic efficacy of the palatal-anterior superior alveolar injection. *Journal of the American Dental Association, 135*(9), 1269–1276.

Chudler, C. H. Pain and why it hurts. Neuroscience for Kids. Available at http://faculty.washington.edu/chudler/pain. html.

Deardorff, W. W. (2007). Modern ideas: The gate control theory of chronic pain. Available at http://www.spinehealth.com/conditions/chronic-pain/modern-ideas-gate-control-theory-chronic-pain.

Fehrenbach, M. J., & Herring, S. W. (2007) *Illustrated anatomy of the head and neck* (3rd ed.). St. Louis: Saunders Elsevier.

Friedman, M. J., & Hochman, M. N. (1998). The AMSA injection: A new concept for local anesthesia of maxillary teeth using a computer-controlled injection system. *Qunitessence International, 29*(5), 297–303.

Friedman, M. J., & Hochman, M. N. (1999). P-ASAblock injection: A new palatal technique to anesthetize maxillary anterior teeth. *Journal of Esthetic Dentistry, 11*(2), 63–71.

Friedman, M. J., & Hochman, M. N. (2001). Using AMSAand P-ASA nerve blocks for esthetic restorative dentistry. *General Dentistry, 49*(5), 506–511.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995) *Local anesthesia of the oral cavity.* Philadelphia: Saunders.

Lee, S., Reader, A., Nusstein, J., Beck, M., & Weaver, J. (2004). Anesthetic efficacy of the anterior middle superior alveolar (AMSA) injection. *Journal of the American Dental Society of Anesthesia, 51*(3), 80–89.

Loomer, P. M., & Perry, D. A. (2004). Computer-controlled delivery versus syringe delivery of local anesthetic injections for therapeutic scaling and root planing. *Journal of the American Dental Association, 135*(3), 358–365.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

Sculean, A., Kasaj, A., Berakdar, M., & Willershausen, B. (2004). A comparison of the traditional injection and a new anesthesia technique (the Wand® for non-surgical periodontal therapy). *Periodontal Practice Today, 1*(4), 363–368.

Shimada, K., & Gasser, R. F. (1989). *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology, 224*(1), 177–122.

Wong, J. A. (2001). Adjuncts to local anesthesia: Separating fact from fiction. *Journal of the Canadian Dental Associ- ation, 67*, 391–397.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 13-1

上腭麻醉技术总结

阻滞麻醉方法	针头	穿刺位点	注药位点		剂量	麻醉范围 见附录 13-2
鼻腭神经（NP）	30/27 号短针或 X 型短针	切牙乳头最宽处的侧面 见图 13-2	**进针深度** 浸润： 3 ~ 5 mm 阻滞： 6 ~ 10 mm	**进针角度** 针尖斜面朝向骨面并与腭前部呈 45° 角	≤ 0.4 ml	**麻醉的牙齿** 无
			目标 切牙乳头下方的切牙孔 见图 13-3			**牙周或软组织** 切牙到尖牙之间腭部组织
经腭部入路上牙槽前神经（PASA）	30/27 号短针或 X 型短针	浸润：切牙乳头侧面 阻滞：中线上乳头的正中 见图 13-10	**进针深度** 6 ~ 10 mm	**进针角度** 针尖斜面朝向骨面与腭部呈大约 45° 角	1.4 ~ 1.8 ml	**麻醉的牙齿** 中切牙，侧切牙，尖牙
			目标 切牙乳头下方，缓慢刺入切牙孔 见图 13-11			**牙周或软组织** 相关牙的牙周或软组织
上牙槽前中神经（AMSA）	30/27 号短针或 X 型短针	硬腭上大约在连接腭中缝到游离龈边缘的假想中点的位置。假想线的位置在第一前磨牙和第二前磨牙的接触点上。 必须拥有足够的组织厚度 见图 13-15	**进针深度** 4 ~ 7 mm	**进针角度** 与牙槽突成正确的角度从对侧口角进针，针尖斜面朝向骨面	1.1 ~ 1.8 ml (4% 的药液 0.7 ~ 0.9 ml)	**麻醉的牙齿** 中切牙，侧切牙，尖牙，前磨牙
			目标 在根尖以上，前磨牙腭侧面之间 见图 13-16			**牙周成软组织** 切牙到前磨牙的牙周组织，腭侧的麻醉直至磨牙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

腭大神经（GP）	30/27 号短针或 X 型短针	腭大孔前面的凹陷，位于腭部骨板与牙槽突的交界处第二磨牙舌侧 见图 13-21	**进针深度** 4～6 mm（<10 mm）（抵到骨阻力） **目标** 腭大孔 见图 13-22	**进针角度** 从对侧口角以正确的角度到目标区域，针尖斜面朝向骨面	0.4～0.6 ml	**麻醉的牙齿** 无 **牙周或软组织** 后牙区的腭部软组织
局部浸润麻醉	30/27 号短针或 X 型短针	牙齿舌侧的腭部黏膜	**进针深度** 进针直到感到骨阻力 **目标** 需麻醉的软组织，牙龈或者根尖	**进针角度** 直接抵到根尖的骨面，针尖斜面朝向骨面	0.2～0.4 ml	**麻醉的牙齿** 无 **牙周或软组织** 注药位点附近

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

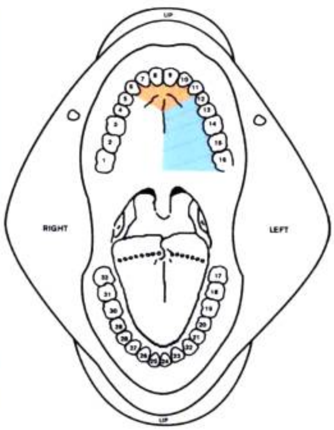
附录 13-2

上腭神经麻醉区域小结

NP

麻醉的牙齿：
无

牙周或软组织：
切牙至尖牙的腭部组织



GP

麻醉的牙齿：
无

牙周或软组织：
后牙区的腭部软组织

PASA

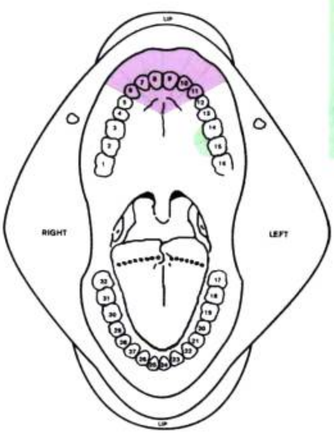
麻醉的牙齿：
中切牙、侧切牙、尖牙

牙周或软组织：
相关牙的牙周或软组织

AMSA

麻醉的牙齿：
中切牙、侧切牙、尖牙、前磨牙

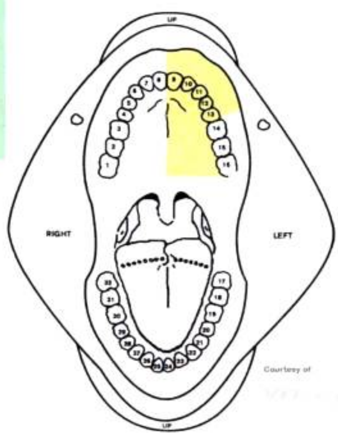
牙周或软组织：
切牙到前磨牙的牙周组织，硬腭的麻醉直至磨牙



浸润麻醉

麻醉的牙齿：
无

牙周或软组织：
注药位点附近



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 14 章

下颌麻醉注射技术



目 的

- 定义和讨论本章的关键词。
- 描述和讨论本章介绍的注射方法的适应证、有关的解剖学知识、技术特点。
- 描述安全、有效实施以下注射麻醉的基本步骤：
  - 下牙槽神经阻滞（IA 或 IANB）
  - 舌神经阻滞（L 或 LNB）
  - 颊神经阻滞（B 或 BNB）
  - 颏神经阻滞（M 或 MNB）
  - 切牙神经阻滞（I 或 INB）
  - Gow-Gates 下颌神经阻滞（GG 或 GGMNB）
  - Akinosi（Vazirani-Akinosi）下颌神经阻滞（VA 或 VANB）

关键词

颊神经阻滞（BNBS）
冠状切迹
注药位点
Gow-Gates 下颌神经阻滞（GGMNBS）
切牙神经阻滞（INBS）
下牙槽神经阻滞（IANBS）
内斜嵴
舌神经阻滞（LNBS）
颏神经阻滞（MNBS）
下颌舌骨神经阻滞
进针路径
感觉异常
穿刺位点
过早接触
翼下颌韧带
牙关紧闭
Vazirani-Akinosi（VA）神经阻滞（VANBS）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Lee Chung

Lee Chung是一个五岁孩子的母亲，因工作繁忙，要求预约进行一次双侧下颌治疗。尽管医生解释了这样治疗可能严重影响下颌功能，但她还是坚持原定预约，并表示没有时间再来预约下一次治疗。她已经做过右侧第一前磨牙和前牙的治疗，现需要在局部麻醉下做后续的治疗。左下颌是惟一还没有接受治疗的部位，也需要局部麻醉。

前　言

本章所讨论的每项下颌注射麻醉技术的解剖标志点和注意事项将会通过对穿刺位点，进针路径和注药位点的介绍而展开（如第11章一样）。穿刺位点与软硬组织的标志点有关。进针路径是被针穿透或是位于针周围的组织，包括黏膜、表面筋膜、肌肉、血管、神经和骨。注药位点包括目标点及其附近的组织，并与特殊标志点有关。

下颌麻醉注射技术

本章介绍了口腔科常用下颌麻醉注射技术。这里讨论的每项下颌注射的关键因素在附图14-1中做了汇总。我们将适时的对常见的变化及预防措施进行介绍。

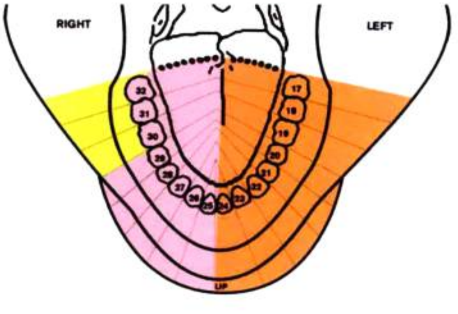


图14-1　下牙槽神经阻滞麻醉区域：不包括磨牙区域的颊组织的半侧下颌软硬组织

下牙槽神经阻滞麻醉

下牙槽神经阻滞，也称作下颌阻滞或低位阻滞，用于下颌一个象限内牙齿的疼痛控制。

麻醉区域

下牙槽神经阻滞麻醉区域是下牙槽神经支配的组织和该侧的舌神经，包括下颌牙齿到中线部，下颌骨体和升支下部的骨和软组织，前磨牙和切牙唇颊侧牙龈、黏骨膜、下唇、舌侧牙龈和粘骨膜、口底、舌前2/3。（图14-1）。图14-1对舌神经麻醉做了进一步讨论。

解剖因素

下牙槽神经为三叉神经下颌分支的最大分支。在颞下间隙由下颌神经的后支分出，然后从内侧行至翼外肌，并经由位于蝶下颌韧带与下颌支内侧面的翼下颌间隙，进入下颌孔和下颌管。

颞下间隙与翼下颌间隙内还有动脉和静脉伴行。上颌动脉，颈外动脉的末梢分支，穿过颞下间隙至翼外肌的表层或深层，再发成几个分支，包括下牙槽动脉。下牙槽动脉经由位于神经前的翼下颌间隙往下伴随下牙槽神经进入下颌孔。下牙槽静脉与下牙槽动脉和下牙槽神经伴行通过下颌管，出下颌孔，经由翼下颌间隙和颞下间隙行至下牙槽，并流入位于颞下间隙的翼静脉丛。

要做到正确无误地对下牙槽神经进行阻滞，要注意3个口内标志点，即翼下颌韧带、下颌升支前缘处的冠状切迹，以及位于下颌磨牙内侧面并往后延伸的内斜线。之所以定位这些标志点是为了确定穿刺位点。这样推送药物时注射针尖会更靠近下牙槽神经。

框图14-1　与下牙槽神经阻滞共同实施的舌神经阻滞

当实施下牙槽神经阻滞时，舌神经通常和下牙槽神经一同被麻醉。发生这种情况的原因是，舌神经通常位于下牙槽神经内前侧，在下牙槽神经阻滞的药液扩散通路；舌神经区域通常沉积有相当数量的麻醉药液，（通常针尖位置会滴下一些麻醉药液）麻醉药液在局部扩散从而达到麻醉效果；下牙槽神经阻滞麻醉区域便会因为包括了舌神经支配的区域而增大。

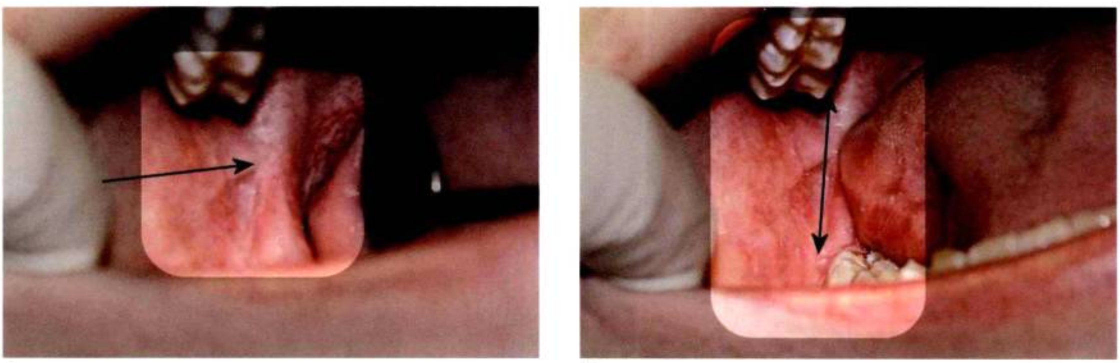
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

翼下颌黏膜皱襞位于翼下颌韧带下方，连接咽上缩肌与颊肌。翼下颌韧带的重要性在于它是进针区域的内侧标志。换言之，穿刺位点位于韧带稍外侧。在翼下颌韧带内侧穿刺很可能导致注药位点比理想位点太靠后。翼下颌韧带（位于黏膜皱壁下方）在不同患者身上有不同的表现。有些患者非常明显，但有些患者几乎看不见，或者平时不明显，但当大张口时则明显凸现。即使某些病例中几乎看不到翼下颌韧带，但是只要当患者张大口腔时，翼下颌韧带便清晰可见（图 14-2）。翼下颌韧带不够清晰主要与它的组织结构和其表面黏膜的厚度有关。

第二个重要的口内标志是下颌的冠状切迹。切迹可用于确定进针高度。理想的进针高度是比切迹凹陷最深处略高一点。就是说，在这个位点上方或下方进针，很可能使注射的针尖所处的位置对于理想的注药位点来说，太靠上或者太靠下。以该标志点判断进针的高度，可以将注射针头刺入下颌孔的正上方（Fehrenbach & Herring.2007；Jastak et al.，1995，Malamed，2004）。特别要指出的是，在正确的注药位点下方注射麻醉药比在该点上方注射更易导致麻醉的失败。

冠状切迹这一术语用来界定下颌升支前缘处凹陷的位置（图 14-3）。该切迹在低处从内斜线延伸至高处的冠状突。冠状切迹凹陷最深处位于高出下颌咬𬌗面约 6 ~ 10 mm 处。框图 14-2 是对冠状切迹的进一步研讨。

下牙槽神经阻滞注射的第三个重要的口腔标志点是内斜线。内斜线是穿刺位点范围的最外缘。



A　　B

图 14-2　翼下颌韧带：A．箭头表示翼下颌韧带位置（位于黏膜皱壁下）。B．翼下颌韧带位于穿刺位点和翼下颌三角的内侧

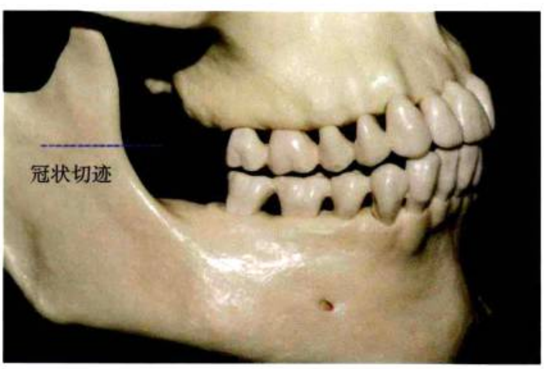


图 14-3　冠状切迹：下颌骨前缘冠状切迹凹陷的最深处稍高一些的位置即为下颌孔大致的位置

框图 14-2　术语："冠状"与"冠状切迹"的来源和应用

指的是皇冠或类似皇冠状物体，这里用来形容下颌骨的骨头形状（Taber's Cycbpedic Medical Dictionary [Taber's] 2005）。在口腔科学中，提到冠状切迹时，常常和下牙槽神经阻滞有关；有趣的是，这个词汇几乎只在口腔科学中使用；文献中提及它是由于它是下颌升支的前缘，并非因为它的特殊功能。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

针头准确地刺入至该标志点内侧，就会避免过早接触下颌骨骨面（图 14-4）。过早接触不仅使患者不舒服，而且还阻碍针头进一步到达理想的位置。它还可能使针尖形成倒钩。内斜线向后向上部延伸，形成了磨牙后三角的内侧边线（图 14-5）。它代表着下颌骨的内侧面，位于翼下颌缝下面（图 14-6）。针头穿刺位置太靠外侧会导致过早接触骨面。图 14-7 和图 14-8 对理想的注射位置和远离理想注射位置进行了比较。

最后，下颌孔的位置可变性很大，可在磨牙咬殆面处或者其上下。在定位下颌孔时，有必要拍摄全景 X 线片（Blanton & Jeske，2003；Malamed，2004）。



图 14-4 与内斜线的过早接触：针头过早触及下颌骨骨面；针尖应再稍向上、向后以至于能穿过下颌孔

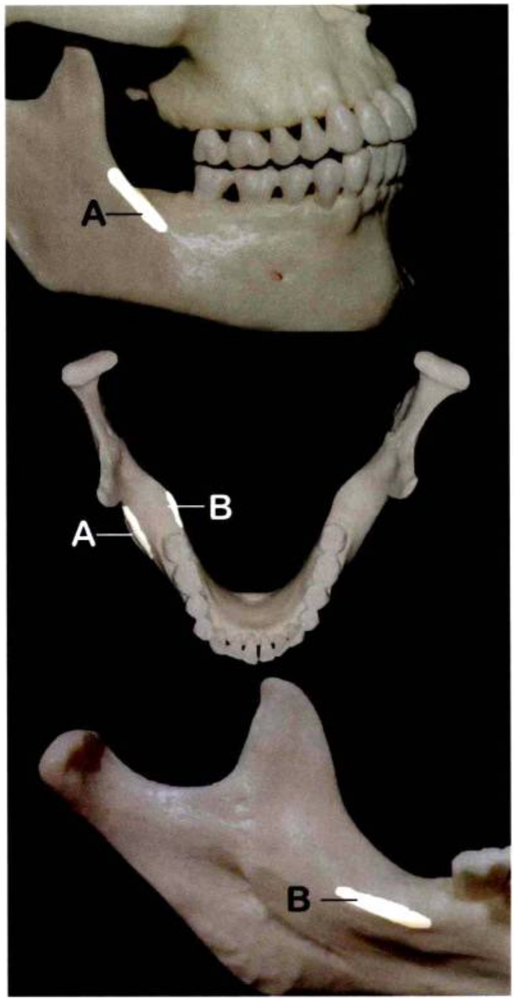


图 14-5 骨性标志：内斜嵴和外斜嵴。触摸检查这些结构可以帮助确定正确的穿刺位点。A. 外斜嵴；B. 内斜嵴



A B

图 14-6 软组织标志：外斜嵴和内斜嵴。A. 触诊外斜嵴；B. 触诊内斜嵴

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

操作要点

以下将介绍成功进行下牙槽神经阻滞的要领。

穿刺位点

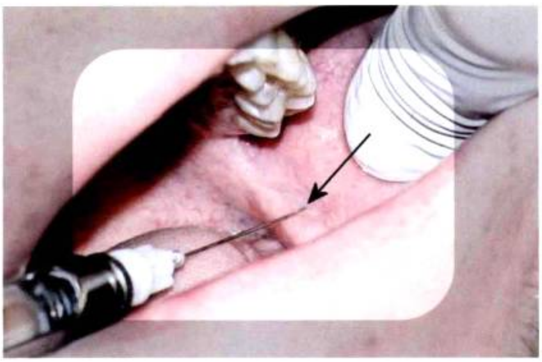
下牙槽神经阻滞的穿刺位点在翼下颌韧带稍微外侧，高于冠状切迹最大凹陷 2 ~ 3 mm，刚好位于内斜线内侧。

进针路径

针头沿翼下颌韧带外侧推进；通过较薄的黏膜组织和颊肌纤维到达翼下颌间隙。针头从翼内肌、舌咽神经和蝶下颌韧带的侧面穿过，到达下颌小舌和下颌孔的上方（图 14-9）。

注药位点

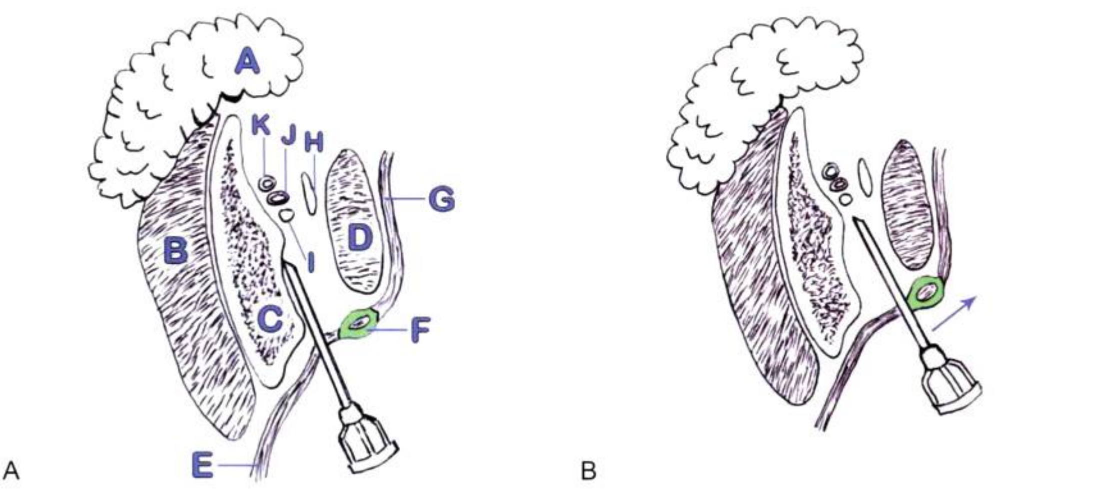
注药位点位于上颌升支内侧面，在下颌孔的上方 1 mm 处。(图 14-10 和图 14-11)。



下牙槽神经阻滞穿刺位点：下牙槽神经阻滞麻醉穿刺的最佳位置在翼颌韧带的稍外侧，直达翼下颌缝的深度

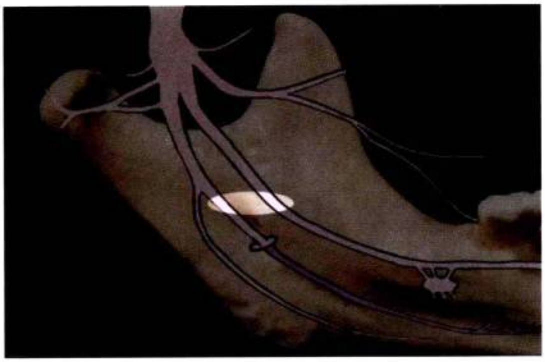


穿刺位点过于外侧：在翼下颌韧带过于外侧的位置穿刺，会导致过早接触下颌骨升支内侧骨面



下牙槽神经阻滞进针路径。(A) 表示与骨过早接触。(B) 表示最佳的进针路径。关键点：A. 腮腺，B. 咬肌，C. 下颌支，D. 翼内肌，E. 颊肌，F. 翼下颌韧带，G. 咽上缩肌，H. 蝶下颌韧带，I. 舌神经，J. 下牙槽神经，K. 下牙槽动脉 / 静脉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



下牙槽神经阻滞麻醉的注药位点—内面观：图中光亮区表示注药位点



下牙槽神经阻滞麻醉的注药位点—上面观：注药位点位于下颌孔的上部，在图中如针头所指位置。注意注射器的针筒越过对侧前磨牙

操作步骤

采用第 11 章和附录 11-1 中描述的基本注射步骤。

针头选择

推荐选用 25 号针，这是由于 IA 阻滞要求穿刺较深且回抽阳性率较高（10% ~ 15%）。也可以选用 27 号针，它是该项注射的最常用针头（框图 14-3）。

注射步骤

将两侧脸颊向后牵拉以暴露穿刺位点，但避免过度牵拉，过度牵拉会导致软组织标志特别是穿刺位点的移位。保持食指或拇指在升支的前缘或者内斜嵴，从而能够拉紧黏膜，深度与冠状切迹一致（图 14-12）。如果选择内斜嵴作为食指或拇指所在的位置，一定要避免针头污染和针头刺伤，这在食指接近穿刺位点进行操作的时候更容易发生（框图 14-4）。

框图 14-3 下牙槽神经阻滞针头的选择（25 号针和 27 号针）

在口腔麻醉中对于穿刺针的选择是比较灵活的。针头型号的数字越大，其柔韧性越强，其在组织中会产生的偏斜也越大。(Jastak et al., 1995)。在有较多纤维状组织或者为了将药液注入到神经附近的区域，需要较大穿刺深度时，针尖偏斜的可能性更大。与 A27 号针相比，A25 号针偏差要小，30 号针偏差更大。

更多的临床医生为了使患者觉得舒适会选择 27 号针。一般认为针直径的增大会引起更多的不舒适，但这一点并没有得到证实（Hamburg，1972；Malamed，2006）。尽管偏差可能会增加，但 27 号针仍被广泛接受，长期的口腔局部麻醉的安全记录可以证明这一点。大多数下牙槽神经阻滞麻醉都是用 27 号针。在 Gow-Gates 下颌神经阻滞麻醉（本章随后会提到）中，发生的偏差可能会造成更大的问题，在该类阻滞麻醉中穿刺深度等于或大于下牙槽神经阻滞麻醉的深度（Malamed，2004）。



下牙槽神经阻滞麻醉的脸颊牵拉与注射角度。为保证稳定地牵拉，保持食指或拇指在升支的前缘以拉紧黏膜，深度与冠状切迹一致。将注射针管放置到对侧嘴角前磨牙上方。整个注射过程中，针管要与下颌磨牙的殆平面保持平行并在其上方

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

注射针管放置到对侧嘴角前磨牙上方。整个注射过程中，针管要与下颌磨牙的殆平面保持平行并在其上方（框图 14-12）。针头轻抵骨面，确认升支内侧附近的注药位点后，退针 1 mm。回吸阴性后，在不少于 1 min 的时间内，慢慢注入适量的局部麻醉药物，最小量大约 1.5 ml（3/4 安瓿）。在达到注药位点之前，不要在针尖的前方注射太多药液。给药完成后，按照与进针路径平行的方向缓慢将针头抽回以避免软组织损伤。框图 14-5 进一步讨论了下牙槽神经阻滞麻醉注射的药物剂量。

麻醉成功指征

下牙槽神经阻滞麻醉的主观指征包括注射部位的麻木感，包括升支下部和下颌骨体、软组织、下唇以及前磨牙和切牙颊侧骨膜。患者往往会主诉舌侧软组织和舌前 2/3 的麻醉。

客观指征包括轻柔器械刺激的感觉缺失，同时治疗过程中下颌牙齿及软组织的范围无痛。

麻醉失败的常见原因

从技术观点来看，有些人认为下牙槽神经阻滞是最困难的注射类型之一。已公布的资料已经证明，其失败率从 10% 到 31% 以上不等，无论是从失败率范围的最大值，还是从最小值计算，下齿槽神经阻滞失败率在口腔麻醉中都是最高的（Blanton & Jeske，2003；Hamburg，1972；Jestak，1994；Malamed，2004）。

下牙槽神经阻滞失败有几个原因。解剖变异大以及穿刺深度深是造成这些失败的关键因素。失败通常与操作技术相关，例如注药位点离下颌孔太远（包括太浅、太靠内侧、太靠后，尤其是太靠下），注药位点太浅（对于典型成年人来说少于 20～25 mm）会降低成功率。太靠近软组织屏障如蝶下颌韧带会妨碍药液向下牙槽神经扩散。

熟悉解剖结构有助于理解基础注射技术，图 14-13 可见针尖与下颌小舌早接触。穿刺时针头稍偏向翼下颌韧带侧可能避免这种情况。

框图 14-4 有关穿刺安全的注意事项

将手指放置在内斜嵴处时，针刺损伤风险会更大。若将手指置于下颌升支冠状切迹的深度，可以提供更多的空间，降低穿刺时刺伤手指的风险。一旦确定了最佳的穿刺位置，即可采用交替牵拉技术。见第 12 章，例如图 12-30。

框图 14-5 下牙槽神经麻醉用药量的注意事项

下牙槽神经是三叉神经的最大分支。作为较大且分支较多的有髓神经，需要使用更大剂量的药液以弥散至足够长度的鞘膜，从而能够使跳跃式传导暂时失效。换言之，如果药液不能够弥散至下牙槽神经中足够长度的鞘膜，冲动将会具有足够的能量以穿过一些结点（虽然那些特殊的结点已经取得有效麻醉）到达下牙槽神经不受麻醉药液的影响的第一个结点区，与其他很多技术相比，下牙槽神经阻滞的用药量相对较大。计算给药量时应考虑以下因素。

因素 1 神经解剖学

下牙槽神经注药位点处较大的直径需要最少 1.5 ml 的药液以使其能够沿神经充分扩散，并为特殊患者提供深度麻醉。

因素 2 为颊神经阻滞做"预留"

根据下牙槽神经阻滞麻醉药物推荐用量 1.5 ml，大约 0.3 ml 的药液会留在针筒内。如果针尖没有倒刺，在必要时这足够完成颊神经阻滞。如果针尖在撤回时感到有倒刺，在进行颊神经阻滞之前要换针头。

因素 3 为初始剂量准备多个针筒

较长时间的操作或者根据患者以往的经历，可能需要增加麻醉药的初始剂量。有的临床医生不考虑这些因素，对每个患者行 IA 阻滞时，都使用超过一支安瓿的麻醉药。Malamed 建议，临床医生应该"…减少用药量并且使用最小临床有效剂量"（Malamed，2004）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 14-13 解剖变异的影响：针尖与下颌小舌的过早接触，要求改变针的方向，偏向近中或偏向翼下颌韧带侧进针

框图 14-6 关于解剖变异的研究：翼下颌韧带的缺失

不只有一项研究显示，翼下颌韧带缺失的比例较大，在研究对象中有 36% 的人群只有延长的颊肌与咽上缩肌相连而没有翼下颌韧带（Malamed，2006）。

颈椎神经分布于下颌牙齿

在过去，认为颈椎神经能够提供下颌牙齿额外的神经支配。较近期的研究显示，磨牙和前磨牙由颈椎额外的神经支配可能性不大，然而仍然有可能存在。这一争论一直没有达成共识（Blanton & Jeske，2003）。

下牙槽神经的分叉与异位

在所研究的 6 000 张 X 线全景片中，只有 60 张能够识别出分叉下牙槽神经和异位下颌神经管的存在（Jestak et al.，1995；Langlais，Broadus，& Glass，1985）。这种相对较少有的变化既可以是单侧的，也可以是双侧的。

其他解剖因素也会导致失败，包括额外的，畸变的和异位的神经分布。这些将在第 16 章中展开详细的讨论。其中，切牙神经、颏神经及下颌舌骨肌神经的分布经常会超过中线，为对侧的切牙和其相关软组织提供了额外的神经支配（Blanton & Jeske，2003）。这是我们所知的额外神经分布的一个例子，与正常情况不同。下颌中线神经纤维的交叉非常多见，事实上多到被更多地认为是一种变化而不是一种偏差。

在一些患者中，下牙槽神经阻滞穿刺位点内界可能会由于翼下颌韧带的不清晰而变得不太好辨认，这就可能导致对穿刺位点估测的不准确以及麻醉不足。在下牙槽神经阻滞中，解剖变化的重要意义的进一步讨论见框图 14-6 以及第 16 章。

麻醉失败的解决方案

当下牙槽神经阻滞失败时，通过直视、触诊和查看 X 线片重新评估注射角度与穿刺深度十分重要。同时在保证安全性的情况下，也可考虑提高注射的剂量。

在一些情况中，由于解剖阻碍的存在，药液不可能充分扩散。当这些情况发生时，需要实施替代技术（本章随后将提到）或者补充麻醉注射技术如牙周韧带注射（见第 15 章）。因为它们不受这些解剖阻碍的限制。

如果遇到解剖变异，要进行记录，并记录任何用以克服这些变异的有效方法，这将对以后的治疗有帮助。

下颌舌骨神经的感觉纤维是下颌舌骨肌和二腹肌后腹的传出神经，能够提供一小部分下颌牙齿的牙髓神经支配，特别是下颌磨牙（Stein，Brueckner，& Milliner，2007）。下颌舌骨神经阻滞可以作为下牙槽神经阻滞在麻醉深度上的一种补充，但事实证明这并不一定有效（框图 14-7，图 14-14）。



图 14-14 下颌舌骨神经阻滞穿刺位点：为图中针指向的位置

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 14-7　下颌舌骨神经阻滞

在对下颌磨牙进行相关处理时，如果下牙槽神经阻滞麻醉效果不佳，下颌舌骨神经阻滞是有效的补充（Malamed，2004）。

麻醉区域

下颌舌骨神经首先是传出神经，尽管它被认为会经常向下颌牙齿提供感觉纤维（Stein et al.，2007）。下颌舌骨神经的感觉神经分布是一种副神经分布，其范围仅限于这些牙齿的一小部分神经分布（Stein et al.,2007）。它通常会在下牙槽神经阻滞过程中被麻醉，但是由于下颌舌骨神经分支与下颌神经之间的位置和解剖阻碍如翼下颌韧带和蝶下颌韧带，麻醉药液在到达下颌舌骨神经的过程中可能会受阻。（Stein et al.，2007）。

解剖因素

下颌舌骨神经是三叉神经第三个分支的一个分支，向下颌舌骨肌和二腹肌后膜提供传出纤维。

操作要点

以下内容介绍了成功实施下颌舌骨神经阻滞的关键因素。

穿刺位点

穿刺位点在患牙后一颗牙齿根尖处下部的舌侧黏膜。（图 14-14）。

进针路径

针尖向前穿过薄的黏膜组织，到达患者后部的牙槽区域。

注药位点

注药位点在患牙齿后一颗牙齿舌侧根尖处。

操作步骤

采用第 11 章和附录 11-1 中描述的基本注射步骤。

针头选择

若伴随下牙槽神经阻滞通常选用 25 号针或 27 号长针。如果单独实施该技术，可以使用 27 标号短针。

注射步骤

为了接近穿刺位点，将舌向下压并从对侧进针。从患牙后一颗牙齿的根尖下方刺入并向前推进直到遇到阻力（触及骨面）。穿刺深度在 3 ~ 5 mm。回吸阴性后，缓慢（20 s）注入最小剂量的药液即 0.6 ml（1/3 安瓿）。

麻醉成功指征

下颌舌骨神经阻滞麻醉的主观指征包括从舌部到下颌磨牙组织的麻木感。客观指征包括对轻柔的器械刺激没有反应以及对下颌磨牙牙髓组织进行处理时无痛（在下牙槽神经阻滞之后进行处理时）。

麻醉失败的常见原因

下颌舌骨神经阻滞失败比较少见，失败的主要原因是对穿刺深度和注药位点的错误估计。

麻醉失败的解决方案

下颌舌骨神经阻滞除了被作为下牙槽神经阻滞的补充外，几乎不用于口腔局部麻醉。尽管失败不是什么特殊的问题，对穿刺深度与注药位点以及注射剂量的重新评估也许是有用的。

技术改良和替代技术

从本质上来说下颌舌骨神经阻滞的替代技术即是下牙槽神经阻滞的替代技术，包括 Gow-Gates 神经阻滞、Vazirani-Akinosi 阻滞以及骨内注射，包括牙周韧带注射（PDL）。

并发症

下颌舌骨神经阻滞的并发症很少，包括出血、血肿以及术后不适。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

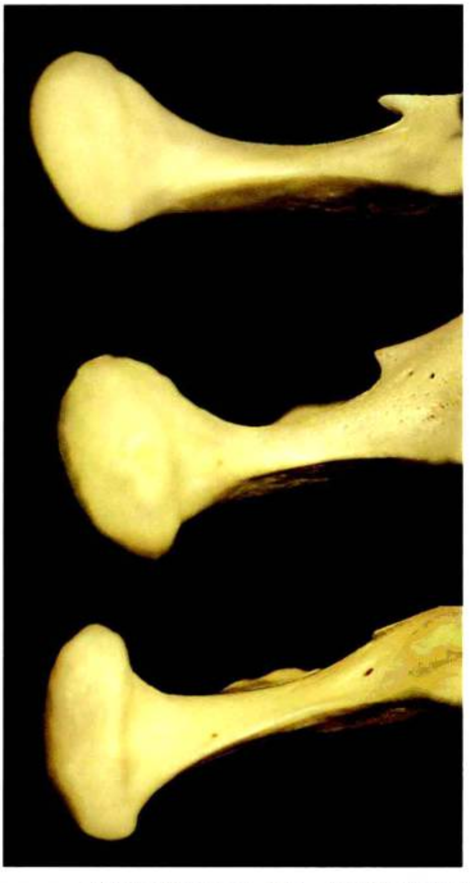
技术改良和替代技术

由于解剖标志的变化，轻微的技术调整通常是必要的。在注射针尖到达最佳注药位点之前，可发生针尖与下颌支内侧面骨面过早接触。我们把这称作是过早接触（图 14-13）。如果在穿刺后很快遇到骨阻力，可能是由于穿刺位置过低和（或）太靠翼下颌韧带外侧。如果这一情况发生，将针完全退出，重新评定解剖标志，并按调整之后的位点进行重新穿刺。

如果与骨骼过早接触发生在未及正常穿刺深度一半时，将针向表浅方向稍退出，但不要离开，将注射器重新定位在对侧尖牙或者侧切牙的上方。如果无法触及骨面，将注射器重新定位至前磨牙的上部，继续进针，直到与骨（阻力）的接触发生在一个最佳的深度处。

如果在预计的深度不与骨面发生接触，至少要在路径一半处将针头撤回，然后重置注射器至磨牙的上部。向前推进直到接触到骨面。如果经过这一调整仍然接触不到骨面，不要注射麻醉剂。将针撤回并考虑使用替代技术以达到下牙槽神经麻醉。

下颌骨形态异常的例子见图 14-15、14-16 和 14-17 所示。



下颌支解剖变异上面观：早接触可能与内斜嵴在下颌支内侧过于突出和下颌小舌前部外倾变化有关。注意下颌小舌从下到上的外倾和突出增大



在中部观察角度和上部观察角度下，下颌升支解剖变异内面观：从上、内方面观察，内斜嵴和下颌小舌清晰可见



解剖变异 - 下颌支外倾；下颌的变异可以影响到下牙槽神经阻滞的注射角度；注意示例的轮廓尺寸和外倾角度的差异；刺入的角度需要进行调整，从而到达最佳的注药位点

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

下牙槽神经阻滞的替代技术包括 Gow-Gates 神经阻滞（GG）、Akinosi（Vazirani-Akinosi）神经阻滞（VA）、牙周韧带（PDL）和骨内注射以及切牙神经阻滞（如果治疗限于颏孔前部的牙齿），或者颏神经阻滞麻醉（如果治疗限于颏孔前部的口腔颊侧软组织）。切牙浸润麻醉可以提供牙髓麻醉，这取决于每一颗牙齿的皮质骨的密度和厚度。骨内和牙周韧带注射技术将在第 15 章中展开讨论。

并发症

下牙槽神经麻醉注射具有 10% ~ 15% 的回抽阳性率，这在所介绍的所有注射中是最高的，这是由于有经下颌孔的下牙槽动脉和静脉以及常常存在位于翼下颌间隙内较低处的上颌动脉，经证实当其在该位置时，上颌动脉有时刚好位于下颌孔上方（Blanton & Jeske，2003）。由于这些原因，一些专家建议应该避免下颌支内侧面部的注药位点过高；但是另外一些专家则建议应该采用这些较高的位置，因为较高的注药位点会获得较高的成功率（Blanton & Jeske，2003；Wong，2001）。

由于注药位点肌纤维的局部损伤，可能会发生注射后肌肉酸痛或者下颌运动受限，我们称之为牙关紧闭症。随着穿刺次数的增加，牙关紧闭症发生的风险会增大。

感觉异常（持续麻醉）会随着下牙槽神经阻滞的进行而发生，但一般是短暂的。有关感觉异常发生风险的研究表明，导致其发生的因素有很多，但是确定具体因素的努力大部分都以失败告终了。

如果在没有注意的情况下将麻醉药液注入腮腺，很可能会将面神经（Ⅶ）分支麻醉。上唇下垂和眼睑不能闭合是面神经麻醉的征象，这种症状持续的时间一般与其他组织的麻醉持续时间一致。对于一些患者而言，面神经分支直接位于下牙槽神经阻滞进针路径处，此时面神经的麻醉是不可避免的（Jastak et al.，1995）。

在麻醉部位可能会发生术后软组织自我损伤（唇／面颊咬伤）。要提醒患者尤其是小孩子和他们的监护人术后避免咀嚼唇部，这一点非常重要（见第 17 章中的附录讨论和处理方案）。

舌神经阻滞麻醉

舌神经阻滞（LNBs）是用于下颌和舌侧软组织的疼痛控制。

麻醉区域

舌神经阻滞麻醉区域包括舌侧软组织、口底和舌前 2/3（至中间线）（图 14-18）。

解剖因素

舌神经非常接近下牙槽神经，一般位于其内侧稍前的位置。

操作要点

以下内容介绍了成功实施舌神经的关键因素。

为了对舌神经进行麻醉一般不需要单独注射。由于其位置的特殊性，即位于下牙槽神经的内侧前方，在麻醉下牙槽神经时，可常规将其麻醉。

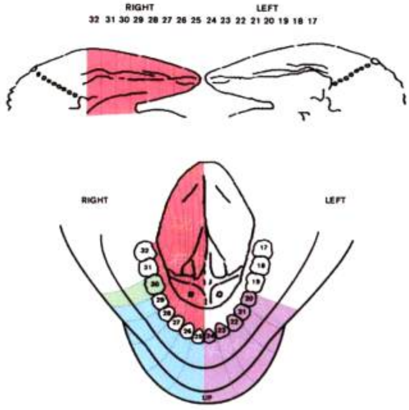


图 14-18 舌神经麻醉区域：阴影部分表示舌神经麻醉区

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

舌神经阻滞技术具有相似点，包括：

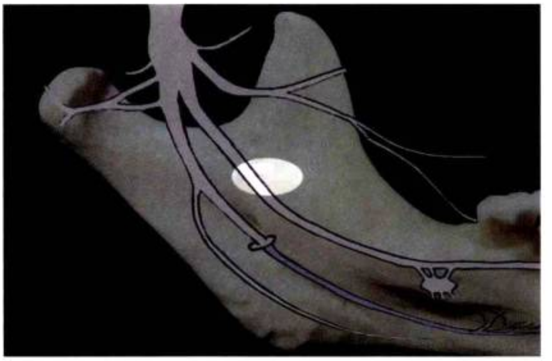
1．与下牙槽神经阻滞同时进行。

2．补充注射。

3．不与下牙槽神经阻滞相伴，单独进行时只麻醉舌侧（当没有必要进行颊侧软组织、颊侧骨膜或者下颌牙齿麻醉时）。

穿刺位点

舌神经阻滞麻醉的穿刺位点与下牙槽神经阻滞的位点相同（图 14-7），在翼下颌韧带的稍外侧，内斜嵴内侧，位于冠状切迹最深凹陷处上方几毫米的位点。



图中光亮区表示舌神经阻滞的注药位点

进针路径

沿着翼下颌韧带将针向前推进，穿过薄的黏膜组织和颊肌纤维，进入翼下颌间隙。然后针从外侧穿过翼内肌内部到达舌神经（图 14-9）。

注药位点

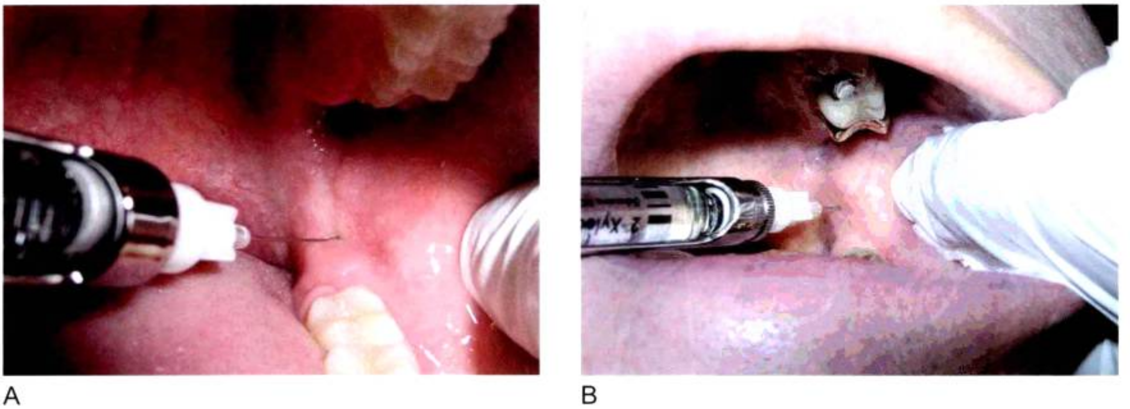
舌神经的路径是可变的。在下颌支与穿刺位点之间的中间点进行注射，一般能够使药液充分扩散而达到深度麻醉（图 14-19）。

操作步骤

采用第 11 章中概述并在附录 11-1 中总结的基础注射步骤。

舌神经阻滞与下牙槽神经阻滞同时进行时，推荐使用 25 或者 27 号长针。如果是单独进行，更好地是使用 25 或者 27 号短针。

当与下牙槽神经阻滞同时进行时，处理完下牙槽神经阻滞后将针撤回到原进针深度的一半，回吸阴性后，注入最小量 0.2 ml（1/9 安瓿或者一个塞子的长度）的药液。当进行单独注射时，以下牙槽神经阻滞同样的方式将长针刺入，但是只推进 10 ~ 13 mm。如果使用短针，达到最佳穿刺深度后所留柄部长度大约为 8 ~ 11 mm（图 14-20）。



A B

舌神经阻滞的穿刺深度：舌神经阻滞的穿刺深度是长针（10 ~ 13 mm）长度的 1/3 ~ 1/2。A. 舌神经阻滞的穿刺深度。B. 下牙槽神经阻滞的穿刺深度

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

麻醉成功指征

舌神经阻滞的主观指征包括舌侧软组织和半侧舌前 2/3 部分的麻木感。客观指征包括对仪器的轻柔刺激没有反应而且在对从舌侧到下颌牙齿的软组织进行处理的过程中没有疼痛感。

麻醉失败的常见原因

该技术很少失败，能达到要求的麻醉深度。但也可能在中线处会失败，此区域可能受对侧舌神经纤维交叉支配。

麻醉失败的解决方案

如果舌部没有取得麻醉效果，可以查看穿刺部位、深度或者注射药量，对麻醉操作重新进行评估。

技术改良和替代技术

对于舌部麻醉，Gow-Gates 神经阻滞是非常好的替代技术，因为它能在麻醉舌神经的分支之前先麻醉下牙槽神经的分支，而且不但能麻醉舌神经，还大大避免了舌神经的损伤。在离神经 5 ~ 10 mm 处注入药液，因此很少会伤及神经。

并发症

在口腔局麻中，舌神经是最容易损伤的神经之一。这些损伤的症状从短暂的“电击感”到永久性的感觉异常都有发生。见第 17 章中对神经损伤和感觉异常的进一步讨论。

颊神经阻滞麻醉

颊神经阻滞（BNBs）是用于治疗过程中下颌磨牙颊侧软组织的疼痛控制。BNBs 也被称为颊长神经或颊肌神经阻滞（Jestak et al.，1995；Malamed，2004）。

麻醉区域

颊神经及其终末分支支配下后牙，主要是磨牙的颊侧软组织及颊侧骨膜（图 14-21）。

Buccal

麻醉的牙齿：
无
牙周或软组织：
磨牙颊侧组织

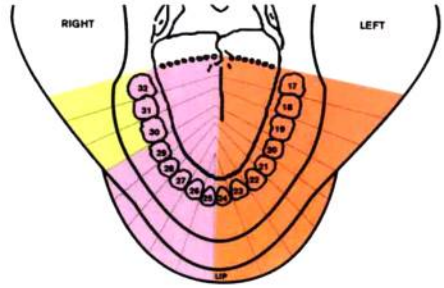


图 14-21 颊神经阻滞的麻醉区域在图中用阴影部分表示

解剖因素

颊神经在咬殆面穿过下颌支冠状切迹，然后分成几个分支，其中一条深入到颊肌支配颊黏膜与下颌磨牙的牙龈，偶尔支配前磨牙。

操作要点

以下是颊神经阻滞成功的一些关键因素：

穿刺位点

由于软组织也要麻醉，穿刺位点位于口内最后一颗磨牙远侧和颊侧的黏膜转折处（图 14-22）。

进针路径

由于颊黏膜薄，进针深度有限。为了避免引起不适，必须缓慢进针，直至完全穿过针尖斜面。

注药位点

位于下颌支的颊侧，外斜脊的外侧面，该处神经穿过下颌支前缘（图 14-23）。

技术步骤

应用第 11 章和附录 11-1 列出的基本注射步骤。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

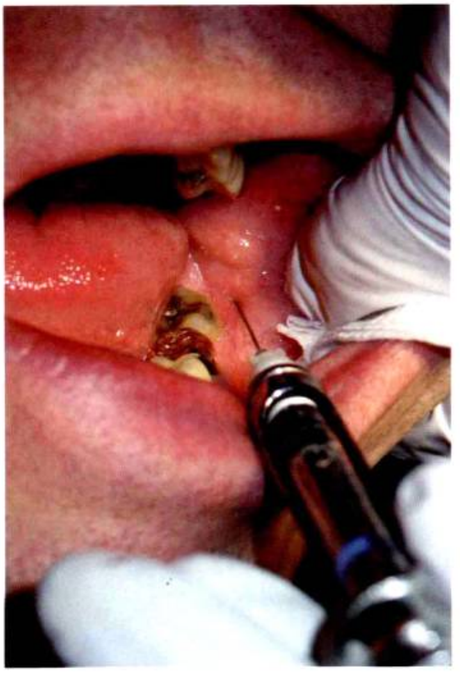


图 14-22 针头所示之处为颊神经阻滞的穿刺位点

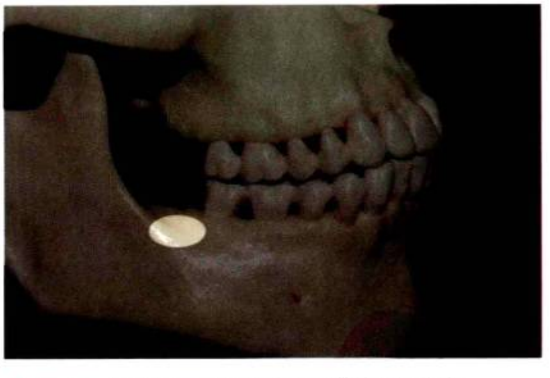


图 14-23 图中光亮区为颊神经阻滞的注药位点

针头选择

若与下牙槽神经阻滞同时进行，常用 25 或 27 号长针实施颊神经阻滞。若单独进行，基于较浅的穿刺深度以及较低的回抽阳性率（少于 1%），推荐使用 27 号短针（Jastak et al.，1995）。

注射步骤

向外侧拉紧唇部与脸颊组织，找到穿刺位点（图 14-22）。穿刺位点位于颊黏膜转折处；牙弓内最后一颗磨牙的远中颊侧或者最后一颗需治疗的牙齿远中或橡皮障夹的远中。进针角度与注射侧的咬𬌗面平行，如图 14-22 所示。进针深度 3 ~ 4 mm。

回吸阴性后注射 0.2 ~ 0.3 ml 适当局麻药（1/9 ~ 1/6 安瓿）。如果注射速度快可能会引起不适。针尖斜面必须完全进入组织。如果穿刺位点组织的厚度不足，可能会遇到阻力，使得针尖斜面不能完全进入组织内。当这种情况发生时，退针然后从远离下颌支的外侧进入。为了确保穿刺后针尖斜面是否完全刺入，在给药时，观察穿刺位点的回流情况。若有回流，局麻药液会漏入患者的口腔（患者会感到局麻药液的苦味）。

麻醉成功指征

颊神经阻滞的主观指征包括下颌磨牙的颊部软组织的麻木。客观指征包括对器械的轻微刺激无反应，对下颌磨牙的颊部软组织的操作时无痛。

麻醉失败的常见原因

颊神经阻滞麻醉很少出现失败，失败主要是由于操作失误。下牙槽神经阻滞后没有容纳足量的局麻药液，或针尖斜面未完全进入组织导致给药量不足。

麻醉失败的解决方案

当重估颊部麻醉时，需考虑以下各因素：

1. 适当的牵拉组织是关键。如果组织在穿刺的过程中没有拉紧，针尖斜面就很难完全刺入。另外，如果牵拉的的组织盖过穿刺位点，针尖斜面表面上已刺入，但实际上并非如此。

2. 如果穿刺位点太靠内侧，组织可能太薄太稀疏，不能确保正确的穿刺。针头甚至可能触及外侧的骨或触及下颌磨牙后区，这会使得不能完全刺入针尖斜面并引起刺痛。在颊黏膜找一个更疏松的，更靠外侧的穿刺位点则更容易成功且更舒适。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

技术改良与替代技术

由于颏神经阻滞的成功率很高，其替代技术很少用。局部浸润可以用于特点部位的局部麻醉。另外，颏神经阻滞通常通过 GG 神经阻滞同时应用取得成功，PDL 注射法同样有效。

并发症

颏神经阻滞的并发症很少，包括出血，血肿与术后不适等。

颏神经阻滞麻醉

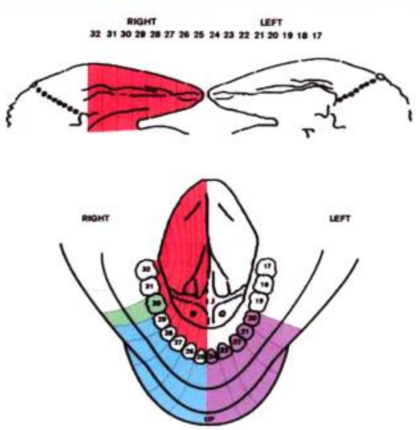
颏神经阻滞用于下颌骨前部到颏孔的颊侧软组织的疼痛控制（Jestak et al., 1995；Malamed, 2004）。

麻醉区域

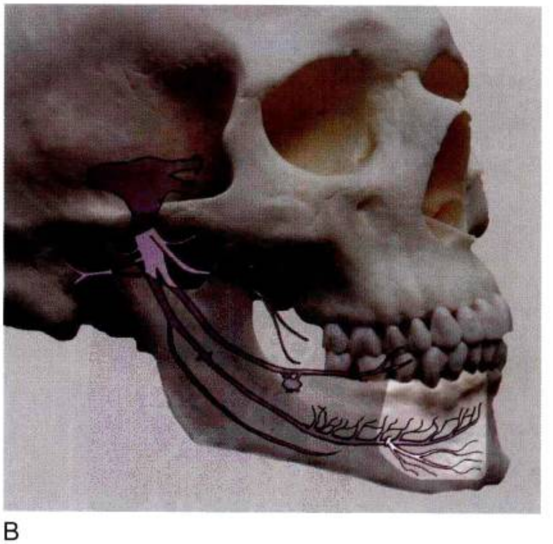
麻醉颏神经支配的颏孔前至中线部位的颏部和颊侧黏膜以及下唇的皮肤（图 14-24A 和图 14-24B）。

Metal

麻醉的牙齿：
穿刺位点附近的牙齿
牙周或软组织：
中线至前磨牙



A



B

图 14-24 颏神经阻滞的麻醉区域：A. 麻醉局限区。注：颏神经阻滞区域指颏孔前软组织，不包括牙齿。B. 光亮区域为颏神经阻滞的麻醉区

解剖因素

颏神经出颏孔存在于下颌骨的前外侧面，颏孔通常位于第一与第二前磨牙根尖部之间。

操作要点

以下介绍的是成功地进行颏神经阻滞的关键因素：

穿刺位点

穿刺位点随着颏孔的位置而改变。在选择穿刺位点之前确定颏孔的位置是很重要的，可参考 X 线片与触诊口腔前庭来完成。触诊口腔前庭时从第一磨牙开始向前移动直至触摸到颏孔，大多数典型情况颏孔在第一或第二前磨牙根尖区。凹陷的小坑或表面不平的突起就是颏孔。轻轻按压颏孔会引起轻微的疼痛或不适。在触诊口腔前庭部位时可询问患者是否感觉不适，如有则举手示意。穿刺位点位于颏孔后颊黏膜皱襞（图 14-25）。另一个穿刺位点可替代该点。关于这个替代位置将在本节技术改良与替代技术一节详述。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 14-25 颏针所指的部位为颏神经阻滞穿刺位点

进针路径

针穿过薄的黏膜组织到浅筋膜，其间包括疏松结缔组织、小血管、微血管和神经末梢。

注药位点

讨论的两种技术里，注药位点均位于颏孔上面（图 14-26 和图 14-27）。

技术步骤

应用第 11 章和附录 11-1 列出的注射步骤。

针头选择

其回抽阳性率相对较高（将近 6%）（Jestak et al.，1995）。注射时推荐使用 25 号针，27 号针是最常用的针型，也推荐使用。

注射步骤

医生坐在靠后的位置以便于找到穿刺位点。首先牵拉嘴唇和脸颊，拉紧膜龈联合处（图 14-28）。让患者闭上双眼，将注射器与脸颊垂直对齐接近穿刺位点（图 14-29）。刺破黏膜后，在颏孔上方推动针尖到刚好高于颏孔的深度。注射深度根据牙槽突的高度和牵拉的角度而变化，但深度通常 4 ~ 6 mm。

若回抽阴性，慢慢地注入至少 0.6 ml（1/3 安瓿）适合的局麻药。如果表面麻醉不充分、注射速度太快或不慎触碰到骨面，患者都会非常不适。

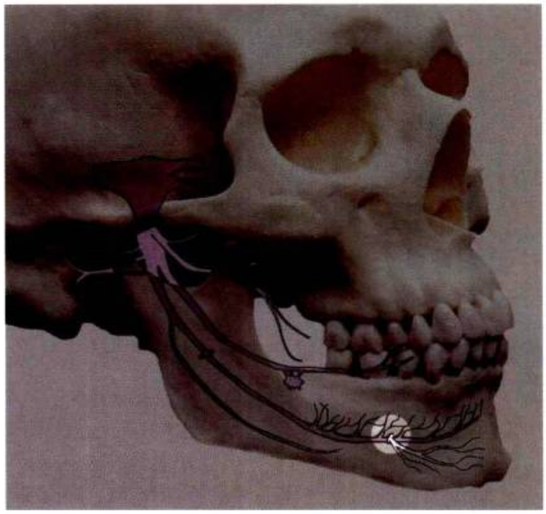


图 14-26 光亮区为颏神经阻滞的注药位点



图 14-27 颏神经阻滞的注药位点——上侧面观

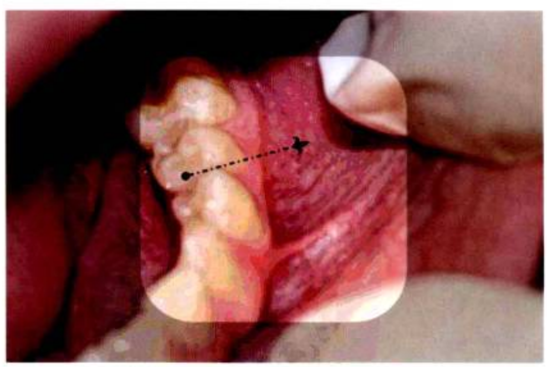


图 14-28 颏神经阻滞麻醉的组织牵拉：轻轻侧向牵拉组织，使组织紧绷，以暴露穿刺位点且使穿刺深度更精确

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 14-29 垂直进针：注射器垂直穿刺点平面进针，医生坐在 12 点钟方向

麻醉成功指征

颏神经阻滞的主观指征有注射侧下颌颏部、下嘴唇、前磨牙、切牙的颊侧软组织感觉麻木。

客观指征有对器械的轻微刺激没有反应，前磨牙至切牙的软组织在手术过程中没有疼痛感觉。

麻醉失败的常见原因

该麻醉成功率很高，对颊侧软组织的麻醉很少出现失败。麻醉失败通常是由于没有找到颏孔的正确位置，导致注射液的不充分散布或注入的药液剂量不足。

麻醉失败的解决方案

当麻醉不充分时，要重新估计给药量和注药位点，因为这可能是由于定位不准确引起的，如定位点太高、太低、太靠前、太靠后或太靠外侧。

颏神经阻滞麻醉的不充分常常归因于在下颌骨正中线处，没有麻醉的交叉神经支或颏神经两侧末神经纤维的重叠或交叉神经，如第 12 章讨论的上牙槽神经阻滞。

当这种情况出现在下颌时，未被麻醉侧的颏神经交叉支配下颌骨前段组织。为确保麻醉效果充分，在中切牙采用浸润麻醉是很有必要的（图 14-30）。（注：除了解剖学定位不同外，下颌骨前部浸润和上颌骨前部浸润的操作方法是一样的。）

技术改良与替代技术

前面所提到的一个替代技术就是，从正前方向接近穿刺位点，针头刺入的角度要与注射侧的殆平面保持平行（图 14-31）。很多人认为这种方法没那么“恐怖”，因为注射器可以游离在患者的视线之外。



图 14-30 用于补充颏神经阻滞的浸润麻醉，通过对中切牙的浸润注射可以处理好由中线部位的交叉神经支配引起的麻醉不充分



图 14-31 水平进针：此方法需要使注射器与殆面平行进入穿刺点。医生需坐在 8 点钟方向

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

在两侧软组织需要麻醉，但两侧后段其中之一的牙髓不需要麻醉时，多数医生会将颏神经阻滞与双侧下牙槽神经阻滞结合，应用于仅仅软组织需要麻醉的一侧。这个方法在双侧颏神经分支重叠的部位也同样有用。在这些情况下，医生通常都采用同于下牙槽神经阻滞使用的 25 或 27 号长针。

并发症

颏神经阻滞的并发症很少。并发症包括出血、血肿和术后不适。

切牙神经阻滞麻醉

切牙神经阻滞用于下颌骨前部至颏孔的疼痛控制。切牙神经阻滞和颏神经阻滞的技术基本上相同。与颏神经阻滞不同的是，为了完全麻醉牙髓、切牙神经阻滞需要增加一个步骤。由于没有麻醉颏神经，切牙神经阻滞是不可能单独完成的，因此一些医生称切牙神经阻滞为“颏 - 切牙”神经阻滞。相反，颏神经阻滞的技术不需要切牙神经麻醉。

麻醉区域

当切牙神经被麻醉时，颏神经和切牙神经的分布区域都会受到影响，包括颊侧黏膜、下嘴唇和颏部的皮肤、颏孔至中线的前牙牙髓和唇 / 颊侧黏骨膜表面（图 14-32 和图 14-33）。

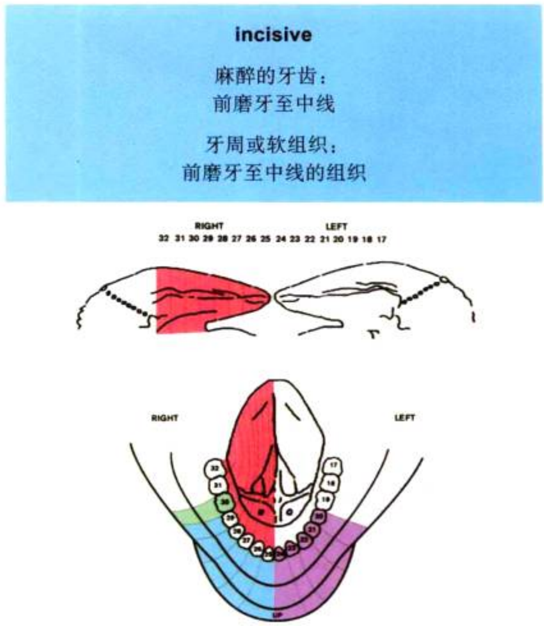


图 14-32 图中阴影部位为切牙神经阻滞的麻醉区域

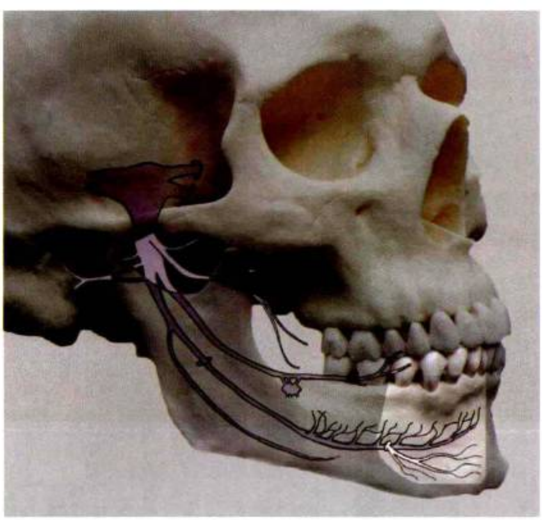


图 14-33 麻醉范围。注：切牙神经阻滞的麻醉区包括颏孔前软组织

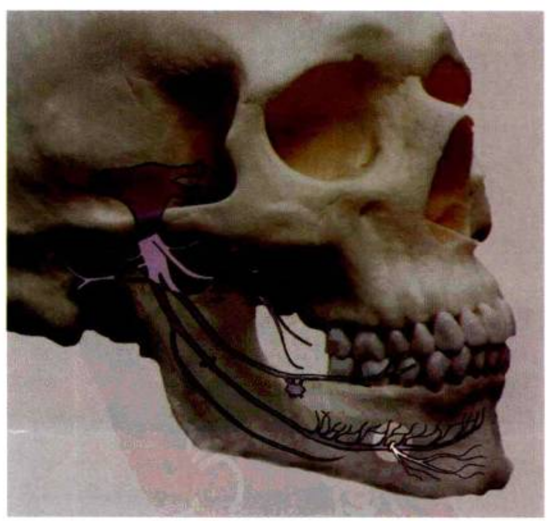


图 14-34 光亮区为切牙神经阻滞注药位点

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

操作要点

下面是确保切牙神经阻滞成功完成的一些关键因素：

穿刺位点

穿刺位点与颏神经阻滞相似，因颏孔位置的不同而变动。在选择穿刺位点之前最好先确定好颏孔的位置。同颏神经阻滞一样，颏孔的确定可以在 X 线片的帮助下，通过对口腔前庭的轻轻触诊完成。从第一磨牙开始触诊，慢慢向前移动直到找到颏孔的正确位置。通常颏孔都位于第一前磨牙或第二前磨牙的根尖部。凹陷的小坑或表面不平的突起就是颏孔。轻轻频繁按压颏孔，或颏孔周边都会引起轻微的不适或刺痛感。

穿刺位点位于颏孔上方或颏孔前颊黏膜皱襞上（图 14-25）。关于替代穿刺位点的其他位置将会在“技术改良与替代技术”这一节的最后部分作进一步讨论。

进针路径

针穿过薄薄的黏膜组织到浅筋膜包括疏松结缔组织、小血管、微血管和神经末梢。

注药位点

以上讨论的两种技术中，给药位置都位于颏孔上方。（图 14-34）

技术步骤

应用第 11 章概括的和附录 11-1 总结的基本技术步骤。

针头选择

由于切牙神经阻滞回抽阳性率相对较高（将近 6%）。我们推荐使用 25 号针，27 号的针也是最常用的针型之一，也推荐使用。

注射步骤

医生坐在靠后的位置以便于找到穿刺位点。首先牵拉嘴唇和脸颊两侧，拉紧黏膜牙龈交界的组织（图 14-28）。让患者闭上双眼，将注射器与其脸颊垂直对齐接近穿刺位点（图 14-29）。穿刺后，在与颏孔正上方，推动针尖到刚好高于孔的深度。注射深度根据牙槽突的高度和牵拉组织的角度而变化，但深度通常 4 ~ 6 mm。

回吸阴性后，慢慢地注入至少 0.6 ml（1/3 安瓿）适当的局麻药。一旦注入足量药物，注射位点的组织就会凸起来。与颏神经阻滞不同，切牙神经阻滞需要有轻轻的按压过程，将凸起的药物轻轻往颏孔方向按压，以使得药液穿过颏孔扩散至切牙神经（图 14-35）。医生或患者可以从口内或者口外按压。如果由患者自己按压，必须提醒其应直接向颏孔方向稳稳地用力并保持至少 1 min。如果局麻不充分，或注射速度太快，或不慎触碰到骨质，患者都会产生不适。

麻醉成功指征

切牙神经阻滞（颏 - 切牙神经阻滞）的主观指征有注射部位感觉麻木，包括颏部和下嘴唇的颊侧黏膜和表皮、和颏孔前部至中线部位的牙髓和骨膜。客观指征有对器械的轻微刺激没有反应，前磨牙，尖牙和切牙在手术过程中没有疼痛感觉。

麻醉失败的常见原因

颏 - 切牙神经阻滞麻醉失败的情况很少出现。麻醉失败通常是由于没有找到颏孔的正确位置，导致注入药液散布不充分。造成麻醉失败也有可能是以下因素：解剖学因素如颏孔太小；或操作技术上的因素，如注射后按压不到位，按压时间不足；注射区域的炎症或感染等。

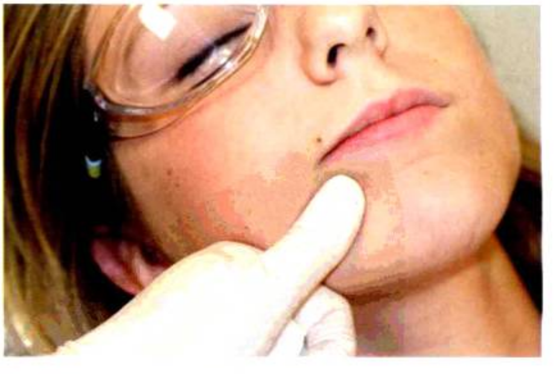


图 14-35　切牙神经阻滞麻醉成功的关键步骤：往颏孔方向轻轻按压药液突起的地方，使药液穿过颏孔流入切牙神经

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

麻醉失败的解决方案

当麻醉出现不充分时，要重新估计颏孔附近的注药位点，也有可能注射后按压方向不对或按压停留时间过短，或是穿过通道真正入颏孔的药量不足。

技术改良与替代技术

实施了颏神经阻滞麻醉，医生就可以从前面的位置接近注药位点了，接近时插入角度与注射的牙𬌗面保持平行。很多人都认为这种方法没那么“恐怖”，因为注射器可以游离在患者的视线之外（图14-31）。

在有些情况下需要双侧麻醉。但下颌骨四个象限的任意一个的后部不需要麻醉时，多数医生会将切牙神经阻滞与下牙槽神经阻滞结合应用于不需要后部麻醉的部位。这个方法对于切牙神经双侧分支的重叠部位也同样有用。在这些情况下，医生通常都采用同下牙槽神经阻滞使用的25或27长针。

并发症

切牙神经阻滞麻醉的并发症很少发生。并发症包括：出血、血肿和术后不适。

GOW-GATES 下颌神经传导阻滞

与下牙槽神经阻滞麻醉相似，GOW-GATES下颌神经传导阻滞只负责1/4象限的麻醉。

与下牙槽神经阻滞不同的是，GOW-GATES下颌神经传导阻滞是“真正的”下颌骨阻滞，因为GOW-GATES下颌神经传导阻滞通常麻醉整个下颌骨部分（Jestak et al.，1995；Malamed，2004；Gow-Gates & Watson，1977）。

麻醉区域

GOW-GATES下颌神经传导阻滞，通常其麻醉的组织结构受以下神经支配：前牙槽、颏、切牙、舌、下颌舌骨肌、耳颞神经到中线。与下牙槽神经阻滞不同，GOW-GATES下颌神经传导阻滞麻醉颊神经的概率是75%（图14-36）（Malamed，2004）。

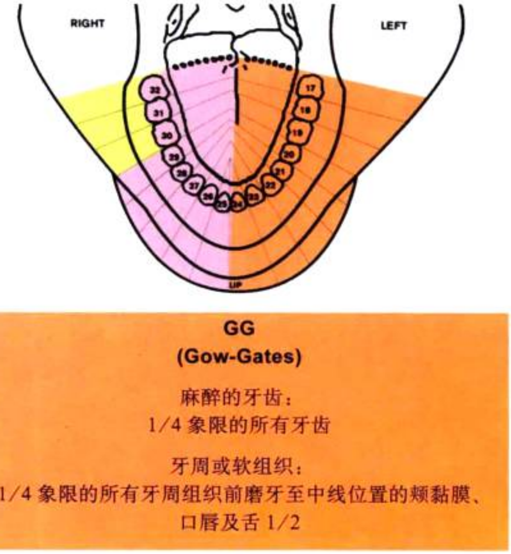


图 14-36 GOW-GATES 下颌神经传导阻滞麻醉区域。阴影部分为 GOW-GATES 下颌神经传导阻滞麻醉区

解剖因素

正如前面已经讨论过的，下牙槽神经是三叉神经下颌骨部分最大的一股分支。尤其需要注意的是下牙槽神经的路径，它是从颞下间隙里下颌骨神经的后股发出的分支，然后从内侧穿到翼外肌，穿过蝶下颌骨韧带与下颌骨内侧面分支之间的翼下颌间隙，进入下颌孔，穿过下颌管（Fehrenbach & Herring，2007；Hamburg，1972；estak et al.，1995）。

许多动脉和静脉也位于颞下间隙和翼下颌间隙。上颌动脉从颞下间隙的表面或内侧穿过到达翼外肌。脑膜中动脉从下颌动脉发出，而其他几条动脉包括下牙槽动脉随后发出分支。

下牙槽静脉、下牙槽动脉和神经一同从下颌管内穿过。下牙槽静脉在下颌孔穿出，行走于下牙槽动脉中前方，穿过翼下颌间隙和颞下间隙，汇入颞下间隙的翼静脉丛。

重要的是，虽然GG下颌神经传导阻滞局部麻醉的给药位置通常至少离下牙槽神经干5～10 mm（包括下牙槽神经，舌神经和75%概率的颊神经），但是翼下颌间隙上部相对无结构，不会限制药液向下、向前或向内侧扩散。事实上，推荐的起始给药量（约1.8 ml或更多）完全可以填满翼下颌间隙。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

操作要点

下面是确保 GG 下颌神经传导阻滞成功完成的一些关键因素：

穿刺位点

穿刺位点位于上颌第二磨牙正后方的颊黏膜上近中舌尖的高度。确切的位置，要根据口外标志和口内标志确定。口内标志和口外标志的存在使得 GG 阻滞十分独特（图 14-37）。



图 14-37　针尖所示为 GG 下颌神经传导阻滞的穿刺位点

进针路径

针头穿过薄薄的黏膜组织及少量的浅筋膜，浅筋膜包括疏松结缔组织、小血管、微血管、大血管和神经末梢。通常，针尖在翼下颌间隙上部向前运动时很少遇到障碍，因为在这一段很少有筋膜阻碍。

注药位点

注药位点位于髁突颈部的前外侧面，刚好在翼外肌附着下方。所有 3 个下颌阻滞技术中，GG 下颌神经传导阻滞的给药位置处于翼下颌间隙里最高的位置，Vazirani-Akinosi 神经阻滞的注药位点位于中间位置，下牙槽神经阻滞麻醉注药位点最低。

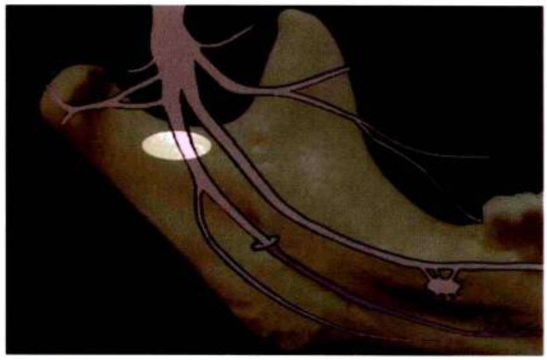




图 14-38　图中光亮区为 GG 下颌神经传导阻滞的注药位点

操作步骤

第 11 章介绍了基本的注射步骤，并且在附录 11-1 和图 127 中做了描述和总结。

针头选择

建议使用 25 号针，可以与穿刺的深度相匹配，其深度等同于或者略大于对于同一个患者所做的下牙槽神经阻滞麻醉的深度。虽然回抽阳性率相对来说比较低（2%），但是有一些其他原因也会造成回抽阳性，所以推荐使用 25 号针　（Watson，J.E.，1992）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

注射步骤

在准备 GG 神经阻滞的过程中，有两个重要标志点需要观察：

1. 由耳屏切迹到口角的一条线（图 14-39）。
2. 上颌第二磨牙近中舌尖处顶端的高度或者是咬
殆面（图 14-40）。

耳屏的外倾也十分重要，因为其可对注射器针筒位置进行确认（图 14-39）。尽管其并不是一个注射中必须的标志点，但在确认针筒的位置时很有帮助（图 14-39 和图 14-41）。所有这些标志点的意义将在下面的讨论中提到。

GG 神经阻滞要求在整个过程中保持尽量张口状态（框图 14-8）。

下颌骨向前的方向允许髁状突保持完全围绕关节窝转动的状态，并且给针头提供进入髁状突颈部的路径（图 14-41）。

然后将手放回至面颊，以接近正确的注射部位。当大拇指按在喙突上不动时，将食指深入耳屏前切迹上。这两点之间的连线则是注射器向上方向的角度（图 14-41）。

与下牙槽神经阻滞不同，注射器向磨牙的方向变化更自如，取决于下颌骨和髁状突部位是否发生外倾。图 14-42 是同一下颌骨双侧髁状突外倾不对称的例子。所以每一侧需要用不同的角度注射。Gow Gates 医生观察到耳屏的外倾要求注射器的方向在下颌牙列的上方；从脸的一侧直立耳屏表明注射器应放在磨牙上的更后面一些的位置注射；脸上的红晕则暗示了注射器可放在更前面一点，位于尖牙跟切牙上；一个跟面部呈 45° 角的耳屏提示了注射器的方向最开始应放在前磨牙上。注意到这些很典型的特征并据此作出调整是必要的。

继续缓慢的前进，直至轻触到骨质，确保针头已经到达髁颈（图 14-38）。如果没有接触到而针头已经几乎全部刺入则很可能是发生了偏差。这时慢慢的退出针头，然后重新定位注射器，再次刺入直至接触到骨质。



图 14-39 GG 神经阻滞：重要标志点 1. 图中棉签所指示的是一条由耳屏切迹到口角的可见线。这就是针头所要注射的角度。耳屏外倾可提示相应的下颌支外倾



图 14-40 GG 神经阻滞：主要标志点 2. 上颌第二磨牙近中舌尖或者咬殆面的高度视角显示了穿刺时最佳高度



图 14-41 GG 神经阻滞："尽量张口" 技术。GG 神经阻滞要求在整个过程中保持尽量张口状态，包括在注射完毕后继续张开 2 min

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 14-8 Gow-Gates："尽量张口"技术

GG 神经阻滞麻醉成功的关键在于整个过程中患者要保持着"尽量张口"，接着进行大概 2 min 的（药物）推送。针头退出后立即在口腔内放一个咬殆块是很有用的。另外一个关键是注药后马上让患者坐直，这样可以促进药液向神经扩散。

在 Gow-Gates 过程中任何时间闭合口腔都会阻止针头到达患处。在注射完成后立即闭口以及未能使患者坐直都会造成药物扩散到神经以外。



图 14-42 GG 神经阻滞注射器角度的变化。在 GG 神经阻滞中注射器对于磨牙的方向是可变的。注射器的方向是由髁状突与下颌支的外倾程度决定的。注意下颌支的单侧外倾角度的不同

在操作期间，以接触髁颈部的骨面来确定（药物推送）的位置。尽管一般深度为 25 mm，但是注射的深度是可变的。一般比同一患者的下牙槽神经阻滞的深度要略大一点。

一经接触髁突骨面，将针头退出 1 mm，并且伴随着回抽，推注局麻药，最小量为 1.8 ml（1 安瓿）。

麻醉成功指征

GG 神经阻滞麻醉的主观指征为注射一侧的麻木，包括面颊、口腔黏膜、舌头表层、下嘴唇、颏部、下颌支的牙周组织和牙龈，同时在下颌舌骨神经、3/4 的面神经、舌神经的以及耳神经的分布区也有麻木感。客观的指征包括对于器械的轻柔刺激没有反应，以及手术涉及到磨牙前磨牙跟切牙时没有痛感。

麻醉失败的常见原因

缺乏经验可能会造成失败。因为用到了口内跟口外标志和重要的后程序技术。另外 Gow Gates 医生所用的 1 安瓿药物的剂量（2.2 ml）比传统的（1.8 ml）要多。因为从推送点到患处进行深入和可靠的麻醉，通常采用大于 1.8 ml 的剂量。麻醉起效时间要比其他的技术操作要慢（估计 5 ~ 10 min，通常是接近 10 min）。由于起效时间较慢，一些不太熟练的临床医生可能误认为麻醉失败。

如上所述，没有及时让患者坐直以及没有让患者保持尽量张口状态，都将使局麻药扩散偏离神经。

麻醉失败的解决方案

当麻醉程度不足时，重新检查注药位点、耳屏外倾、从耳屏切迹到口角的连线、注射器方向、注射前后患者能否保持张口、及时坐直以及药物的剂量。

调整包括可以选择更加侧面或者中间的穿刺位点，稍微高点或者低点的穿刺位点，以及使用更浓的药物例如 4% 的阿替卡因、4% 的普鲁卡因和 3% 的甲哌卡因。加大药物剂量，尤其在用 1.8 ml 局麻药出现反复失败时。

技术改良和替代技术

包括下牙槽神经阻滞、牙周韧带注射、VA 神经阻滞、切牙神经阻滞和骨内麻醉技术。

并发症

往颞下颌关节囊和耳神经节注射可能会产生损伤。防止伤害的最可靠方法是通过与骨面轻轻接触确保针头扎在髁颈部。

尽管 GG 神经阻滞的回抽阳性概率很低，但是在进针路径上有许多大血管。大而突出的上颌动脉和重要分支、脑膜中动脉都位于翼下颌间隙的上部。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

脑神经第Ⅲ（动眼神经）、Ⅴ（滑车神经）、Ⅶ（外展神经）可能会发生暂时性瘫痪，但是随着麻醉作用减弱会很快消退（Malamed，2004；Fish McIntire & Johnson，1989）。这一现象的发生可能是由于解剖变异或注射药液过度向周围扩散（Johnson & Badovinal，2007）。局部血肿和翼外肌性牙关紧闭症也可能发生（Malamed，2006；Budeml & Osterman，1995）。

在2001年曾报告一例少见的影响中耳的术后并发症，有可能由炎症、隐性血肿或二者共同造成的（Brodsky & Dower，2001）。

VAZIRANI-AKNIOSI 神经阻滞麻醉

VAZIRANI-AKINOSI 神经阻滞（VANBS）是在张口受限时处理下颌牙齿疼痛的理想办法，不论是由生理上、病理上或者病态性恐惧的原因造成的。这种注射也被称为 AKNOSI 或者"封闭式经口技术（Jastak et al.，1995；Malamed，2004）。

VA 神经阻滞同样也可以用于恐惧患者，他们不会将口张到适合于下牙槽神经阻滞操作要求的足够大的程度。在这种情况下，AKINOSI 神经阻滞可以深度麻醉下牙槽神经阻滞中针头穿过的区域。下牙槽神经阻滞就可以在之后轻松地实施了。

麻醉区域

鉴于它们所处的位置，比起下牙槽神经阻滞麻醉，VA 神经阻滞可以提供更大面积的麻醉，但是比 GG 神经阻滞麻醉区域稍小。下牙槽神经、颏神经、切牙神经、舌神经、下颌舌骨神经，通常还有颊神经都会被麻醉（图 14-1，图 14-18 以及图 14-21）。

解剖因素

与下牙槽神经和 GG 神经阻滞麻醉相近，VAZIRANI-AKNIOSI 神经阻滞是在翼下颌间隙中部的位置上进行的。他们所处的位置确实使它们与目标神经干更加接近了。组织抵抗会减到最小，因为相对缺少可能会使针头或麻醉剂偏离的筋膜。

操作要点

以下信息描述了成功实行 VA 神经阻滞麻醉的关键要素。

穿刺位点

穿刺位点位于升支的前内侧软组织，紧邻上颌结节的上颌磨牙牙龈与黏膜交界处（图 14-43）

进针路径

针缓慢地穿过与下颌磨牙平行的薄层黏膜组织，接着从侧面穿过翼内肌、舌神经、以及蝶下颌韧带，至恰好高于下颌小舌和下颌孔。

注药位点

注药位点恰好位于翼下颌间隙里的下颌支内侧面的下颌孔的上方（图 14-44）。图 14-45 显示了注药位点分别与下牙槽及 GG 神经阻滞的对照图。

操作步骤

应用基本的注射步骤，这些步骤在第 11 章中有描述，并在附录 11-1 中作了总结。



图 14-43 图中针尖指示部位即为 VA 神经阻滞的穿刺位点

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

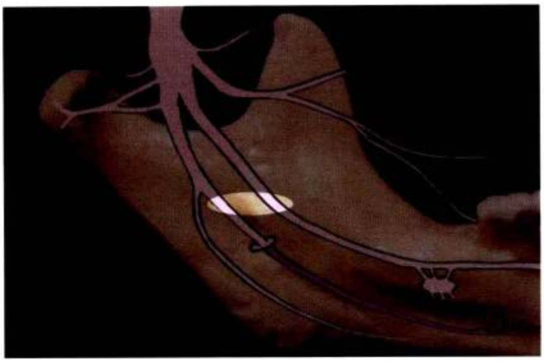


图 14-44　图中亮光区域聚集部位指示的是 VA 神经阻滞穿刺注药位点

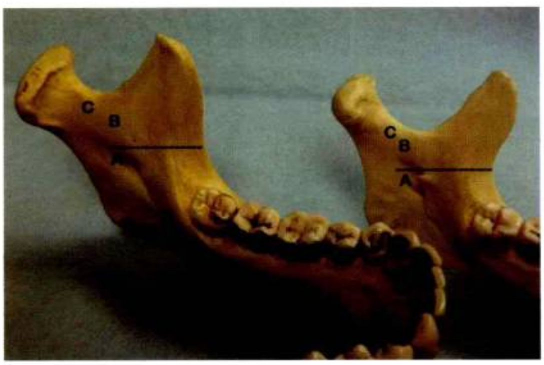


图 14-45　注药位点的差异：IANB，GGNB，VANB。请注意这些神经阻滞麻醉的注药位点的差异：A. 代表下牙槽神经阻滞注药位点；B. 代表 VA 注药位点；C. 代表 GG 注药位点。图中虚线显示了冠状切迹的高度

针头选择

可选用 25 或 27 号针，穿刺的深度不得超过 25 mm。经研究发现，应用这项技术时，回抽阳性率在 5%～10%之间（Malamed，2004；Johnson & Badovinal，2007）。

注射步骤

患者的牙齿保持完全闭合状态（不是处于最大牙尖吻合的状态），将脸颊向两侧牵拉，以便找到穿刺部位。

针尖穿过下颌骨升支中间的、在上颌磨牙牙龈黏膜交界的高度紧邻上颌结节的软组织（见图 14-43）。刺入的角度与下颌磨牙平行。

慢慢向位于升支中间的注药位点进针，恰好高于下颌孔，穿刺深度不超过 25 mm（Malamed，2004）。该深度近似于该部下颌支前后径的一半。注射中很少与骨面接触而且也不提倡。尽管这种情况很少发生，但是仍有 VA 神经阻滞发生偏离的可能。因此，建议针尖斜面朝向内侧，由此来促进针尖向神经分支的偏移。在回抽阴性以后，注入 1.8ml 合适的局麻药，并且退出针头以后立即让患者坐直。

麻醉成功指征

Vazirani-Akinosi 神经阻滞的主观指征包括在注射的一侧颊、口腔黏膜、舌头、下嘴唇以及颏部的皮肤，还有注射一侧的牙髓和牙龈等牙周组织，同时在下颌舌骨神经的分布区也有麻木的感觉。客观的表现包括对于工具施予温和的刺激缺乏反应以及在整个过程中磨牙、前磨牙以及切牙都没有痛感。

麻醉失败的常见原因

对于 VA 神经阻滞来说，缺乏经验也常造成麻醉失败。尽管 Akinosi 声称其技术的成功率达到了 93%，但是仍有很多失败的例子（Johnson & Badovinal，2007）。尚不清楚造成这些失败的原因，是否由于缺少上面提到的特殊标志点，或者是患者牙齿未保持完全闭合状态，或者是两种情况都有。

当针头向内侧偏移时，局麻药可能会注入蝶下颌韧带内侧，因而阻止药液到达神经。如果穿刺位点太低，由于神经分支的发散，注射的药液可能距离神经比较远。刺入过深或过浅可能会使局麻药离神经太远。由于没有行骨面接触确认，比起下牙槽和 GG 阻滞麻醉，针尖抵达的位置往往需要推测。

麻醉失败的解决方案

当 VA 神经阻滞麻醉不成功的时候，通过肉眼观察来进行评估。然后触诊，重新确定注射器角度，以及穿刺的深度和注入药液的剂量。在一些病例中，解剖上与典型的有显著的不同，也许可以采取别的神经阻滞麻醉来替换（本章中前面章节曾讨论），或者补充牙周韧带注射等技术来使之具有更高的成功率（见第 15 章）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

技术改良和替代技术

对于下颌升支的前后径较小的患者来说，技术上的改良是十分必要的，穿透的深度也因此需要进行调整。

VA 神经阻滞麻醉的替代技术包括 GG 神经阻滞麻醉、下牙槽神经阻滞麻醉、切牙神经阻滞麻醉、浸润麻醉、以及诸如 PDL 注射等补充技术。

VA 阻滞可以特别用于难以张口的成年人与小孩。由于这是一个闭合牙齿操作的技术，在这个位置操作的时候，下牙槽神经阻滞中所有针头穿过的结构都会被麻痹，然后下牙槽阻滞就可以顺利进行。

并发症

并发症很少见，包括血肿、牙关紧闭以及术后不适。

病例处理：Lee Chung

Lee Chung 进行了左侧的下牙槽神经阻滞及右侧颊神经阻滞麻醉，切牙神经阻滞麻醉。同时还实施了 #27，#28 和 #29 牙齿乳头间注射，用来给这些牙齿的舌侧牙龈处提供麻醉（右侧的注射并不麻醉舌侧）。

病例讨论：应尽量避免双侧下颌麻醉，特别是与整个舌头麻木的话，在治疗中及治疗后会使患者处于缺乏正常的保护性反射的风险之下。在局部麻醉后这些机制可能仍然有效，但需要有足够的感觉来激发它。外来有害物质（比如热的液体），在整个舌头麻木后并不会被感觉到，这样可能造成严重的后果。此外还有可能吸入异物或造成自身的组织损伤，甚至是失去连贯说话的能力。而对舌头的单侧阻滞能够保留更多的机体保护性反射。

本章问题：

1. 下牙槽神经阻滞麻醉的回抽阳性的比例在所有的技术里面是最高的，大概是下面哪一个数值？（c）
   a. 2% ～ 5%
   b. 5% ～ 10%
   c. 10% ～ 15%
   d. 15% ～ 20%
2. 下面哪一种技术是可以替换几乎所有下颌麻醉技术的？（a）
   a. Gow-Gates
   b. Vazirani-Akinosi
   c. PDL
   d. 浸润
3. 下面哪一项会造成牙髓麻醉？（d）
   a. 颊神经阻滞
   b. 颏神经阻滞
   c. A 和 B
   d. 既不是 A 也不是 B
4. 在实施一个 Gow-Gates 下颌神经阻滞麻醉的时候，下列措施全部是必须的，除了：(d)
   a. 进行一次或者更多的回抽
   b. 遇到骨阻力
   c. 决定穿刺的标志点，高度，深度，以及注射器针筒的方向
   d. 在操作以前让患者移走所有耳部饰品
5. 在所有麻醉程序以前的触诊解剖学是：(d)
   a. 解剖技术中没有必要的一步
   b. 在一部分技术中是有帮助的，在另一部分中没有用处
   c. 是麻醉评估中最不重要的一方面
   d. 对于这些技术的成功实现非常重要
6. 下面列举出的与翼下颌间隙有关的下颌麻醉技术中，按从下部到上部的顺序，哪一项是正确的顺序？（b）
   a. IA，Gow-Gates，Akinosi
   b. IA，Akinosi，Gow-Gates
   c. Gow-Gates，IA，Akinosi
   d. Akinosi，IA，Gow-Gates

（赵吉宏　译）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

Blanton, P., & Jeske, A. (2003). The key to profound local anesthesia—Neuroanatomy.*Journal of the American Dental Association, 134,* 755–756.

Brodsky, C. D., & Dower, J. S. (2001). Middle ear problems after a Gow-Gates injection. *Journal of the American Dental Association, 132*(10), 1420–1423.

Budenz, A. W., & Osterman, S. R. (1995). A review of mandibular nerve block techniques.*Journal of the California Dental Association, 23,* 27–34.

Fehrenbach, M. J., & Herring, S. W. (2007). *Illustrated anatomy of the head and neck* (3rd ed.). St. Louis: Saunders Elsevier.

Fish, L. R., McIntire, D. N., & Johnson, L. (1989). Temporary paralysis of cranial nerves III, IV, and VI after a Gow-Gates injection. *Journal of the American Dental Association, 119,* 127–130.

Gow-Gates, G. A., & Watson, J. E. (1977). The Gow-Gates mandibular block: Further understanding. *Journal of the American Dental Society of Anesthesia, 24,* 183–189.

Hamburg, H. L. (1972). Preliminary study of patient reaction to needle gauge. *New York State Dental Association, 38,* 425–426.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity.* Philadelphia: Saunders.

Johnson, T. M., & Badovinac, R. (2007). Teaching alternatives to the standard alveolar nerve block in dental education: Outcomes in clinical practice. *Journal of Dental Education, 71*(9), 1145–1152.

Langlais, R. P.,Broadus, R., & Glass, B. J. (1985). Bifid mandibular canals in panoramic radiographs, *Journal of the American Dental Association, 110*(6), 923–926.

Levy TP: An assessment of the Gow-Gates mandibular block for third molar surgery. *Journal of the American Dental Association, 103,* 37–41.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F. (2006). *Anesthesia & medicine in dentistry.* Presentation to the Spokane District Dental Society and Eastern Washington University, Department of Dental Hygiene, July 21, 2006.

Montagnese, T. A., Reader, A., & Melfi, R. (1984). A comparative study of the Gow-Gates technique and a standard technique for mandibular anesthesia. *Journal of Endodontics, 10,* 158–163.

Quinn, J. (1998, August) Clinical directions, *Journal of the American Dental Association, 129,* 1147–1148.

Robertson, W. D. (1979). Clinical evaluation of mandibular conduction anesthesia. *General Dentistry, 27,* 49–51.

Shimada, K., & Gasser, R. (1989). *The Anatomical Record: Advances in Integrative Anatomy and Evolutionary Biology, 224*(1), 177–122.

Stein, P., Brueckner, J., & Milliner, M. (2007). Sensory innervation of mandibular teeth by the nerve to the mylohyoid: Implications in local anesthesia. *Clinical Anatomy, 20*(6), 591–595, 2007.

Taber's Cyclopedic Medical Dictionary (20th ed.). (2005). Philadelphia: F. A. Davis Company.

Watson, J. E., (1992). Incidence of positive aspiration in the Gow-Gates mandibular block. Anesthesia & Pain Control in Dentistry, 1(2),73–6.

Wong, J. A. (2001). Adjuncts to local anesthesia: Separating fact from fiction, *Journal of the Canadian Dental Associ- ation, 67,* 391–397.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 14-1

下颌注射总结

<table>
<tr><th>神经阻滞方法</th><th>针头</th><th>穿刺位点</th><th colspan="2">注药位点</th><th>剂量</th><th>麻醉范围见附录 14-2</th></tr>
<tr><td rowspan="4">下牙槽(IA)W／舌</td><td rowspan="4">25/27 号长针</td><td rowspan="4">内斜脊内侧，翼下颌韧带外侧，处于或高于冠状切迹的高度，见图 14-7</td><td>进针深度</td><td>进针角度</td><td rowspan="4">1.5～1.8 ml</td><td>麻醉的牙齿</td></tr>
<tr><td>针头长度的 2/3～3/4，直到接触到骨面，针尖与骨面成斜角</td><td>针头长度的 2/3～3/4，直到接触到骨面，跟骨面成斜角</td><td>一个象限内所有的牙齿</td></tr>
<tr><td colspan="2">目标</td><td>牙周组织／软组织</td></tr>
<tr><td colspan="2">在下颌支内侧面的中部，稍高于下颌孔，见图 14-10</td><td>所有牙周组织，颊黏膜，前磨牙到中线，口腔底部跟区域内的一半的舌（不包括磨牙颊侧的软组织）</td></tr>
<tr><td rowspan="4">颊</td><td rowspan="4">单独实施的时候使用 25/27 号短针
与下牙槽同时进行的时候使用 25/27 号长针</td><td rowspan="4">最后一颗磨牙的远中颊侧（见图 14-22）</td><td>进针深度</td><td>进针角度</td><td rowspan="4">0.2～0.3 ml 为橡皮塞的宽度</td><td>麻醉的牙齿</td></tr>
<tr><td>小于 4 mm，斜面进入组织指向骨面</td><td>注射器与上下牙咬𬌗面平行，侧面到牙齿，斜面指向骨面</td><td>无</td></tr>
<tr><td colspan="2">目标</td><td>牙周组织／软组织</td></tr>
<tr><td colspan="2">最后一颗磨牙的远中颊侧骨膜上</td><td>磨牙颊侧</td></tr>
</table>

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

颏 (M) 切牙 (I)	25/27 号短针	颊黏膜襞，位于颏孔或者是在于颏孔前方的部位，见图 14-25	**进针深度** 5～6 mm	**进针角度** 大概与前磨牙的长轴成 20 度角，针尖朝向骨面	**目标** 略微轻缓的上升到颏孔处 注意：(I) 在注射以后保持在孔上持续加压 1 min，见图 14-26	0.6 ml	**麻醉的牙齿** (M) 位于穿刺位点的牙髓到牙齿 (I) 从前磨牙一直到中线	**牙周组织 / 软组织** 从前磨牙一直到中线
Gow-Gate (GG)	25/27 号长针	上颌的第二磨牙远中，高度约在近中舌尖，见图 14-37	**进针深度** 针头长度的 1/2～3/4，必须与骨面相接触	**进针角度** 注射器置于对侧口角，于口角到耳屏的平行线处进行操作	**目标** 髁颈处的外侧 注意：在注射以后，患者应该保持张口并持续 1～2 min，建议使用开口器，见图 14-38	1.8 ml	**麻醉的牙齿** 一象限内的所有牙齿	**牙周组织 / 软组织** 一象限内的所有牙周组织，颊黏膜，前磨牙到中线，口腔底部以及一半的舌
局部浸润注射	25/27/30 号超短或短针	牙齿的颊黏膜壁处图 14-30	**进针深度** 距根尖 3～6 mm	**进针角度** 大概与牙齿的长轴成 20° 度角，直接指向牙齿的根尖，斜面朝向骨面	**目标** 所选择的软组织，牙龈或者是牙齿的顶端	0.6 ml	**麻醉的牙齿** 位于注药位点附近牙齿	**牙周组织 / 软组织** 位于注药位点处的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 14-2

下颌神经麻醉区域小结

下颌技术麻醉范围

IA
（包含舌神经）
麻醉的牙齿：
一象限内的牙齿
牙周或软组织：
一个象限内所有牙齿的牙周组织、前磨牙至中线的颊侧黏膜、口底、舌前 1/2

GG
麻醉的牙齿：
一个象限内所有牙齿
牙周或软组织：
一象限内所有牙齿的牙周组织，前磨牙至中线的颊侧黏膜，口底，舌前 1/2

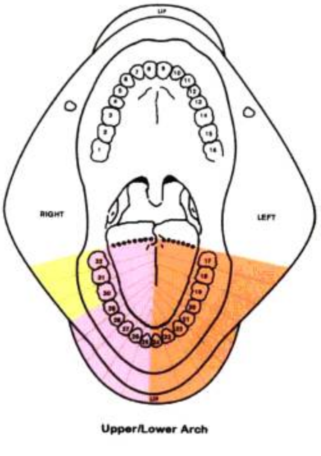
Incisive
麻醉的牙齿：
前磨牙至中线
牙周或软组织：
前磨牙至中线

Buccal
麻醉的牙齿：
无
牙周或软组织：
磨牙颊侧

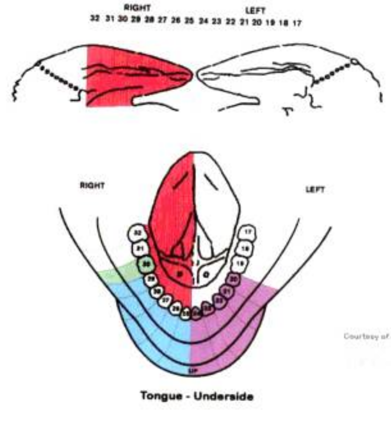
Mental
麻醉的牙齿：
注药位点附近的牙齿
牙周或软组织：
前磨牙至中线

浸润
麻醉的牙齿
注药位点附近的牙
牙周或软组织
注药位点附近

Lingual
（单独）



Upper/Lower Arch

Tongue - Lateral View


Tongue - Underside

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 15 章

补充麻醉注射技术



目 的

- 定义和讨论本章关键词。
- 介绍和讨论本章中注射方法的适应证、相关解剖和技术特点。
- 介绍安全和有效地实施以下注射方法的基础技术步骤：
  - 牙周韧带注射（PDL）
  - 骨内注射
  - 中隔内注射
  - 牙髓内注射

关键词

回流
发白
网状骨
计算机控制局部麻醉设备（CCLAD）
外板
牙神经丛
浸润位置
韧带内注射
骨内注射
牙髓内注射
中隔内注射
进针路径
感觉异常
进针点
牙周膜
牙周韧带（PDL）注射
松质骨

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：John Jones

John Jones是一名45岁男性患者。他在一所教学医院接受#4牙齿的修复治疗时，声称痛得几乎快要死去，因为没有人能够麻木他的#4牙齿。他对学生说，“那是他们唯一无法麻醉的牙齿”。并且他还清楚地记住了那颗牙齿的号码。

在尝试使用了含有1∶100 000肾上腺素的2%利多卡因进行浸润麻醉，却没有任何麻醉效果，甚至连软组织都没有麻醉。随后学生决定使用阿替卡因。但是用含有1∶100 000肾上腺素的4%阿替卡因进行浸润麻醉之后，仍没有明显的效果。随后再使用阿替卡因进行浸润麻醉，穿刺位点在前庭沟尽可能靠上的位置，结果牙齿的颊侧大部分和上唇被麻醉了，但是牙髓测试很快证明牙髓的麻醉是不够的。

前　言

关于每种补充麻醉注射技术的解剖标志和适应证的讨论都将以第11章中描述的穿刺位点、进针路径以及注药位点作为参考。穿刺位点将与硬组织和软组织标志点有关。进针路径将以进针的组织类型或者以针头附近黏膜、浅筋膜、肌肉、血管、神经、以及骨的形式进行说明。注药位点将以周围的组织以及相关的特殊标志点的形式进行说明。

补充麻醉注射技术

本章将讨论在口腔治疗的特殊情况下主要使用的补充麻醉注射技术。每种注射的关键词被总结在附录15-1中。常规用途、型号以及预防措施都将具体介绍。

牙周韧带注射

最常用的补充麻醉注射技术就是牙周韧带(PDL)注射。这项技术是单颗牙齿麻醉的最基本的方法。在治疗不同个体的牙齿时，当其他的方法效果欠佳，而又禁忌大面积的麻醉，并且总剂量要求最小化时，可用它行补充麻醉（Blanton & Jeske，2003)。对于有针头误入血管风险的血液病患者，牙周韧带注射是很有用的。当下牙槽神经阻滞麻醉效果不佳时，PDL可以提供大范围的麻醉效果。PDL同样被当作一种韧带内或者牙周技术使用。因为是依赖液体通过骨组织扩散而达到麻醉效果，PDL注射法被归为骨内注射技术。

一个标准的口腔注射器可以被用来实施PDL注射。使用特殊注射器进行PDL注射已经有上百年的历史了，并且能够更容易传递麻醉药。正如第9章中讨论的，这些注射器使用起来更加省力。电脑控制局部麻醉设备（CCLADs）同时消除了人工使用压力，并且通过电子控制使得麻醉注射的速率变得规则。

麻醉区域

PDL注射麻醉单个牙齿的注药位点位置以及相关的牙周膜，麻醉的区域是很小的。个别牙齿可以达到伴有舌侧及颊侧黏膜的彻底麻醉，而不伴有舌部或者脸颊的麻醉。

有时PDL注射能够提供下颌骨更大范围的麻醉，可以麻醉下颌一侧的全部牙齿（框图15-1)，当使用4%的阿替卡因时，有报道说会达到更大的麻醉范围（Quinn，1998；Reitz，Reader，Nist，Beck，& Meyers，1998a）（图15-1)。

解剖因素

PDL注射法是通过加压将麻醉药注入牙周韧带内，迫使药物通过牙槽骨到达牙齿的根尖。液体不会通过致密的牙周韧带纤维扩散。为了达到牙齿根尖部位，液体顺着阻力最小的通路扩散，包括薄的、牙槽骨的松质骨层以及牙齿和韧带周围的骨质下方的海绵组织。为了更好地体现其在阻力上的不同之处，可以假想在一层致密的，纤维性的牙周韧带上建立一个麻醉药池，来对比在牙槽松质骨上建立一个同样的水池。骨质将会更容易吸收更多的液体。为了在骨中扩散，液体必须完全围绕并附着在致密的牙周韧带纤维和牙根的周围。如果液体进入牙龈沟内，将会顺着最小阻力的通路渗出。这样液体将会回流入或者渗入到患者的口内，而不是通过骨质扩散。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 15-1 PDL 注射技术对下牙槽神经阻滞麻醉（IA）的补充

下牙槽神经阻滞麻醉效果的确认是有问题的。尽管在治疗前牙齿、嘴唇以及颏部是麻木的，但在治疗时还会产生疼痛。这可以归因于来源于其他神经的附属神经纤维对病变的牙齿有支配作用。第 16 章对于附属神经支配进行了完全的描述。而这种情况同样可能是由于下牙槽神经阻滞麻醉不完全造成的，成功的概率估计只有 80% ~ 85%（Malamed，2004）。甚至在牙髓电活力测试阴性已经证明牙髓已被麻醉，治疗过程中仍可能出现疼痛。

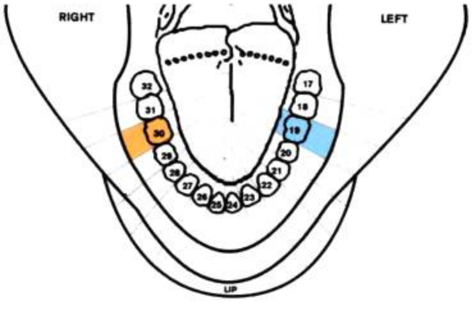
当来源于次级神经的传入神经纤维的附属神经传递了牙髓的感觉时，阻滞神经纤维的注射方法能够提供彻底的麻醉。例如，下颌舌骨神经的传入纤维传递了下颌磨牙的牙髓感觉，下颌舌骨神经阻滞麻醉能够提供彻底的麻醉。见第 14 章中框图 14-7“下颌舌骨神经阻滞”，对下颌舌骨神经阻滞麻醉进行了描述。

当由于下牙槽神经阻滞麻醉不充分引起，而不是附属神经支配时，对辅助神经支配的阻滞麻醉将不能提供充分的麻醉。相反，个别牙齿可以通过 PDL 注射方法被麻醉。即使当辅助神经支配该牙齿时，PDL 注射方法也能提供充分的麻醉，因为 PDL 注射法作用于根尖，阻断了该位置上所有方向传导的神经冲动。

一些临床人员发现，在对下颌第二磨牙的 4 个面（ML，DL，DB，MB）使用 PDL 注射以后，可产生充分的下牙槽神经阻滞麻醉。这可能与下颌管的位置临近于下颌第二磨牙的牙根有关。

这种 PDL 注射是不引起舌侧麻醉的（不同于第二磨牙舌侧面附近的麻醉），并且这种麻醉的持续时间通常不会超过 60 min。失败的下牙槽神经阻滞麻醉往往为 PDL 注射区域的软组织提供了充足的麻醉。如果软组织的麻醉不充分，那么进行舌侧和（或）颊侧神经麻醉作为前麻醉将会使 PDL 注射时更加舒服。

一旦 PDL 麻醉起作用，患者通常会不停地触摸颏部说“它现在真的开始麻木了”。颏部麻醉症状的增加很好地说明了下牙槽神经的主干已经被充分地麻醉了。而麻醉持续时间要比传统的下牙槽神经阻滞麻醉短一些，可能是因为限制了液体的使用剂量，起效快并且足够来完成舒适的治疗了。



牙周韧带注射（PDL）

牙位：
注射部位的单个牙齿

牙周或软组织：
相关的牙周膜

图 15-1 牙周韧带注射的麻醉区域。如图中阴影区域所示

操作要点

以下将介绍成功的 PDL 注射方法中的关键因素。

穿刺位点

PDL 注射方法的穿刺位点在牙齿周围的牙龈沟内。常常需要多个位点来达到彻底的麻醉效果。穿刺最容易达到的区域是牙龈的近中和远中面。对于单“根”牙，通常选择 2 个位点就足够了，而对于多根牙，更多选择 3 ~ 4 个位点（图 15-2 和图 15-4）。

进针路径

针头首先进入牙龈沟内，然后刺入结合上皮。以牙根为标志，进入牙周韧带内直到到达一个阻力点。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 15-2 PDL 注射法的穿刺位点。如图中针头所示

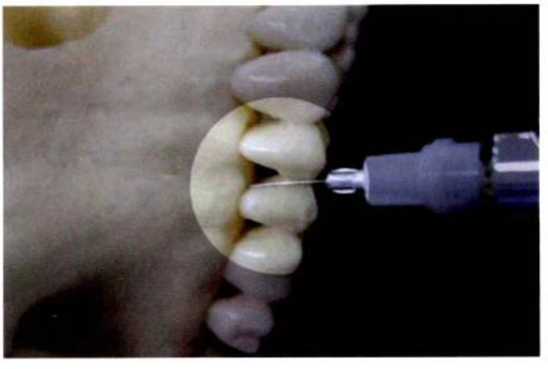


图 15-3 PDL 注射法浸润位置。如图中光亮区域针头所示

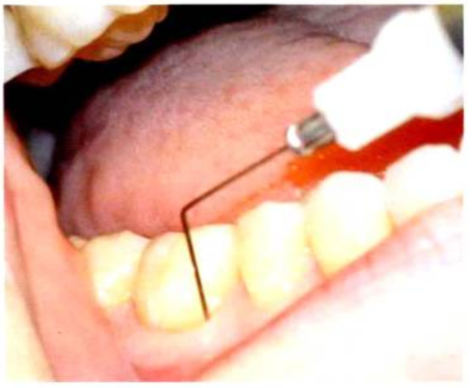


图 15-4 PDL 注射法中弯曲针头以利于进针。使用弯曲的注射针头进行 PDL 注射可获得较好的视野以及进针路径。使用弯曲的注射针头进行 PDL 注射法的相关因素见框图 15-3

框图 15-2 PDL 注射法中的牙龈发白以及注药

观察牙龈组织的轻度发白是很重要的，因为它说明液体已经被注入组织内（而不是从牙龈沟流出）并且组织的阻力接近它们容纳液体的限度。注射持续时间（20 s）只有在没有回流并且观察到变白（达到容纳的限度）时才能开始计算。在那之后注射液体将会通过骨组织扩散。

轻度的发白可以被描述为颜色变为淡粉色，并且与邻近的组织相比颜色明显变浅。僵硬的发白应该避免。一旦出现，进针的深度应该缓慢增加。

注药位点

PDL 注射的注药位点是针尖进入牙根与牙周韧带之间的任何一点（图 15-3）。一般仅有足够的组织“埋藏”针尖斜面，或者进针 3 ~ 4 mm。这意味着针头进入了足够的深度以防止注入局麻药时发生麻醉药回流并且利于出现轻微的发白或者触到牙龈的肿胀。如果局麻药从牙龈沟内溢出或者轻度发白没有出现，这时往往需要将注射针刺入牙周韧带内更深的位置。框图 15-2 讨论了如何观察牙龈发白现象。

操作步骤

在进行任何骨内注射之前必须先麻醉软组织（“预麻醉”）。因为实施骨内麻醉注射的根本原因是为了控制疼痛，首先需要通过不同的方法对软组织进行预麻醉。

当软组织已经麻醉后，实施 PDL 注射补充麻醉则是舒适的。当没有预麻醉时，进行浸润麻醉或者神经阻滞麻醉（例如颏神经阻滞麻醉）可用来对一个或者多个牙齿周围的软组织进行预麻醉。

当使用 CCLAD 方法时，例如 STA 单颗牙麻醉系统以及 CompuDent/Wand 设备，根据这些器械的制造商（Milestone Scientific，Livingston，New Jersey）的说法，预麻醉可能有用，但不是必需的。因为单颗牙麻醉技术建立了一个“麻醉通路”可以在治疗过程中提供舒适的治疗。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

针头选择

PDL 注射法可选择各种规格的标准注射针头。极短的 30 号针头是为限制性的注射方法例如 PDL 法专门设计的。而一些 CCLAD 系统提供他们自己的针头，这些针头与标准注射器不匹配并且只能使用 27 和 30 号的针头。

PDL 注射法可使用 25、27 以及 30 号标准的和特殊的针头。因为不需回抽并且进针深度很浅，不用再担心使用 30 号针头的安全性。这些针头可能从进针来说更加方便，但是一些临床医生发现它们过于柔软而很难使用。长针头同样会遇到难操作的问题，比如当对口腔后部区域的黏膜进行麻醉时会遇到困难。

一般来说，使用标准针头的角度进行靠后位置的注射是很困难的。尽管不够理想，但将针头弯曲 45° 可以解决这一问题。(图 15-4)。在尝试弯曲针头之前，参见框图 15-3 的弯曲针头的要点以及安全建议。

框图 15-3 弯曲针头的要点

我们每天都在为方便注射而弯曲针头。许多专家建议在十分特殊的情况下再弯曲针头 (Jastak, Yagiela & Donaldson, 1995; Malamed, 2004)。如果决定弯曲针头，为确保针头折断在口内组织内的风险最小，应该注意以下内容：无菌操作；在针头接口处施加最小的扭力；一个准备好可用的止血钳或者自锁镊 并且针头弯曲的角度不超过 45° (图 15-4)。

应在针体中间弯曲，而不是在接口处弯曲 45°，避免过度用力 (图 15-5)。针头必须首先被弯曲不超过 90° 角，然后释放，使它"回弹"到 45° 角或者更小，这取决于首次弯曲的角度。

为了获得最佳的安全性，推荐使用成品的 45° 角改良注射器 (图 9-33)。其不需弯曲针头并且不会影响安全。OSHA 规定中关于工作场所的安全性要求中没有禁止弯曲无菌的针头。然而，弯曲污染的针头是被禁止的，除非在一定的"非常特殊的情况"下。这些在第 9 章中已讨论。

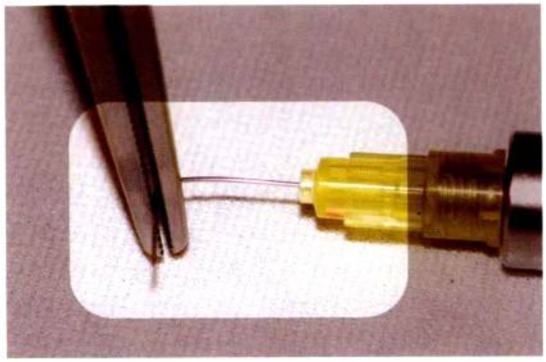


图 15-5 弯曲针头技术。如图所示用止血钳完成单手弯曲针头技术，弯曲针头呈 90°，并让其回复到与注射器呈 45° 角的最终位置

注射步骤

一旦已经实施预麻醉，PDL 注射将很舒适，并且能让医生充满信心。牙齿周围进针位点的选择是以方便进针、在已麻醉区域进针以及确定通过骨质扩散（无回流并且轻度发白）为依据的。如果缺少这三种情况中的任何一项，就应该选择其他的位置（见框图 15-4）。

针尖斜面的定位与 PDL 注射法成功与否毫不相关。如果斜面位于牙根表面，能够达到两种有用的目的。当锋利的针头远离牙根表面时，进针深度更容易达到，而且针眼能够更小。

框图 15-4 PDL 注射位点的选择以及顺序

方便进针是 PDL 注射中保持稳定的关键所在。组织发白以及没有回流肯定了选择的位点已经容纳了注射液并且将产生理想的结果。预麻醉消除了注射可能造成的不舒服。当局麻药被加压注入韧带区域的时候，消除了可能的不适感增加了临床医生的信心。如果患者有不适的反应，临床医生一般将"减轻"加压的力量。

以下的指导有助于认识在进行 PDL 注射时方便进针和人体工程学方面一样的重要：

1. 对于上颌牙齿，选择颊侧的位点。
2. 对于下颌牙齿，选择舌侧的位点。
3. 在进行多点注射之前观察随后位点的发白。
4. 当观察到周围一圈组织的发白时，应该停止注射。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

进针从龈沟内上皮的下方开始，通过牙周韧带附着，直到遇到阻力。在阻力点上开始注入液体。不需要回抽，因为使用这种方法没有血管内注射的风险。一旦组织轻度发白并且没有液体回流，此时以0.2 ml(大约一个瓶塞)/20 s的速率注入0.2ml。放慢速度很重要，切记液体需要足够的时间来通过牙槽骨扩散。可在注射时默数（1001，1002，1003…1020）会有助于保证有足够的时间使液体扩散。对于单根牙，建议总共进行两处不同位置的0.2ml的注射。对于多根牙，通常需要3～4个位点注射，或者0.6 ml～0.8 ml（多到约1/2试剂瓶）的总共液体量。

为PDL注射专门设计的注射器见第9章（图9-31）。这些器械能够提供可控剂量的药物同时观察剂量。

麻醉成功指征

PDL注射麻醉的主观指征有很多。患者通常会说当敲击麻醉的牙齿时有麻木感，并且牙齿周围的软组织也有不同程度的麻木感。通常情况下，仅使用该方法注射时，患者显示的指征和症状较少，例如与标准的神经阻滞麻醉相比。当被用作补充麻醉时，患者常会描述有快速而且充分的麻木感。

客观指征包括对于器械轻柔刺激的不敏感，牙髓测试阴性反应，以及治疗过程中无痛。

麻醉失败的常见原因

学员在学习这项技术时也经常失败，主要是由于针头没有准确地固定在牙周韧带的位置，液体回流入口腔，或者注射速率过快（少于20 s）。当液体注射不畅时，同样会发生麻醉失败。如果液体不能流出针尖（针头阻塞）或者没有观察到组织发白时，应该毫不犹豫地选择其他的进针点。

麻醉失败的解决方案

如果麻醉不充分，在牙齿周围不同的位置重复进行注射，确保在20秒注射期间没有回流并且出现环状发白。

技术改良和替代技术

因为PDL注射法几乎是其他所有注射方法的替代方法，所以PDL注射的替换方法也包括了几乎所有其他方法，主要取决于患牙的位置。对器械的选择同样为PDL注射提供了替代技术，这包括标准计算机控制的和特殊注射器（Blanton & Jeske，2003）。

阅读器械的说明书很重要，因为推荐的局麻药剂量以及注射时间是大相径庭的。例如，当使用STA单颗牙麻醉系统设备或者CompuDent设备CCLAD（都是由Milestone Scientific生产制造），推荐在每个注药位点注射2%或者3%的麻药0.9 ml。当使用4%的阿替卡因时，STA单颗牙麻醉系统设备生产商推荐PDL注射法使用0.45 ml。如果使用舒适控制注射器Comfort Control Syring（Dentspy International，York，Pennsylvania），推荐每个位点注射0.2 ml，类似于其他PDL注射法，但是注射时间从20 s增加到30 s。这些器械在第9章中已有讨论，见图9-37和图9-38。

并发症

可能和其他骨内注射方法一样，患者偶尔会感到轻微的术后疼痛或者注射区域的痛觉过敏。

其他并发症很少见。虽然和大多数非骨内注射方法相比，PDL注射法可能会造成更大的组织破坏，但是这种破坏是可逆的（Kanaa，Whitworth，Corbett，& Meechan，2006），这有助于提醒患者他们被注射的牙齿周围可能出现轻微的术后疼痛。

两种特殊情况下使用PDL注射法存在争议。一些资料认为下方有继生恒牙的乳牙不应该承受PDL注射的压力，这是为了避免对萌出中恒牙的破坏（Dudkiewicz，Schwartz，& Laliberte，1987；Malamed，2004；Replogle，Reader，Nist，Beck，Weaver，& Meyers，1997）。然而这种告诫由于伦理原因没有被完全证实，同样也没有被驳倒。更深入的讨论见框图15-5。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 15-5 **避免 PDL 注射过程中对恒牙可能造成的破坏**

尽管 PDL 注射对于萌出过程中的牙齿在中是否有明显的风险还不得而知，但是和其他注射器相比，计算机控制局部麻醉设备所产生的压力更小，尤其是当 CCLAD 设备调到最低注射速率时。当存在其他更好的选择，包括下颌神经阻滞麻醉以及浸润麻醉时应避免对萌出过程中的牙齿行此注射。

在儿童用特殊注射器中有一种经特殊设计的能降低压力的小儿 Henke-Ject 韧带内注射器（Henke-Sass Wolf，Tuttlingen，Germany）。这种注射器可通过改变液体压力使患者更加舒适。无论临床医生控制压力的能力如何，制造商并不推荐其用于乳牙以及未出的恒牙。

一旦达到预先设置的压力水平，即通过停止活塞的运动来维持限制压力。直到液体的压力降到限定水平以下液体才可重新流动，这是为了防止压力过大。

同其他所有骨内注射方法一样，建议感染性心内膜炎以及正颌手术的高风险患者术前预防性使用抗生素。总体说来，不认为局部麻醉注射具有侵入性，因此不是预防性使用抗生素的适应证。但是，所有的骨内注射都被认为是具有侵入性的，因为它们的目标是骨髓。

骨内注射技术

骨内注射麻醉技术的首要优点是适用于其他方法已经失败或者需要对特殊牙齿进行完全麻醉（Blanton & Jeske，2003；Brown，2000；Coggins，Reader，Nist，Beck & Weaver，2003）。其他优点还包括减少出血、限制麻醉区域的扩展，以及减少总药物剂量。当作为下颌神经阻滞麻醉的辅助麻醉时，骨内注射麻醉是最有效的，特别是对磨牙区（Dunbar，Reader，Nist，Beck，& Meyers，1998b）。有报道指出，骨内补充注射麻醉法将下颌第一磨牙麻醉的成功率提高至 97%（Daniel，Harfst，& Wilder，2008；Fehrenbach & Herring，2007；Jastak et al.，1995；Malamed，2004；Nusstein，Reader，Nist，Beck，& Meyers，1998）。尽管很少用于上颌，但也已经偶有报道。特别是在牙髓病的治疗中，骨内注射麻醉已被证明是有效的（Coggins et al.，1996）。

网状松质骨（牙周袋附近可压缩的骨质）最初通过使用球钻进入。作为对球钻的补充，现在有一些特殊的设备可以辅助用在薄而致密的下颌的骨外层（骨皮质）的注射。这些器械提供了一个到达下颌牙神经丛周围牙槽骨松质骨的通路。通过这些器械麻醉可以麻醉 1 ~ 2 颗牙齿。

麻醉范围

麻醉范围很小包括牙髓以及注药位点附近的支持结构。偶可见更大范围的麻醉症状（图 15-6）。

解剖因素

骨内注射方法涉及和 PDL 注射法同样的牙槽骨。不像 PDL，它需要外科通路到达松质骨。受神经高度支配的薄层组织和覆盖并保护骨头的骨膜也必须被注射。

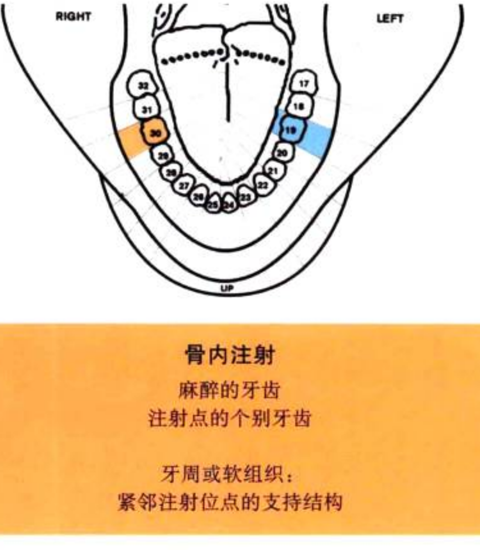


图 15-6 骨内注射的麻醉范围。如图阴影部分所示

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

操作要点

以下讨论的是成功实施骨内注射的关键因素。

骨内注射设备

现有大量可用的骨内注射设备，包括 Stabident system（Fairfax Dental, Inc.）；X-Tip（Dentsply Maillefer）；以及 IntraFlow device（Pro-Dex Micro Motors）。这些设备见图 15-7、图 15-8、图 15-9 以及图 15-10。

穿刺位点

最佳的骨内注射穿刺位点是在邻牙之间附着龈的尖端（图 15-11A）。进针应刚好在附着龈以内，方向朝向顶端。第 20 章提供了这个位点的另外一种描述。

在骨皮质最厚的下颌磨牙区域，牙槽突的冠 1/3 位位于附着龈的最顶端，是骨皮质最薄的地方。

穿刺位点应该选择在牙齿的远中，被麻醉的范围应该距离邻牙是等距的。它应该在附着龈顶端，大约在牙齿牙龈缘连线以下 2 mm 的位置(Shimada & Gasser，1989)。近中注射也可以，但还是推荐远中注射。

在移开 Stabident 或者 X-Tip 设备穿孔器的一部分之后，针头穿入穿孔器向根周的髓状骨质注入局麻药，如图 15-12 所示。如果使用 IntraFlow 设备，则不需要移开穿孔器而穿入针头，因为这个设备既包括穿孔器又包括针头（图 15-13 和框图 15-6）。

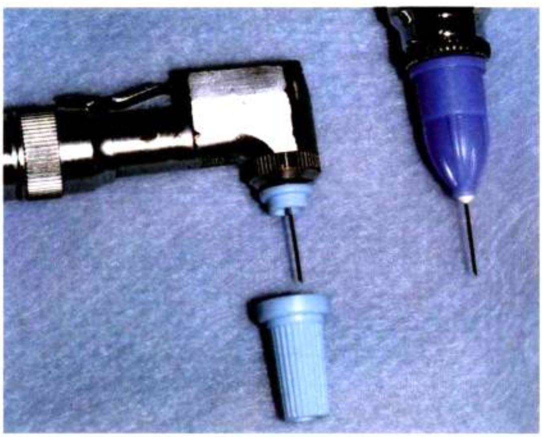


图 15-7 Stabident 骨内注射麻醉输注系统

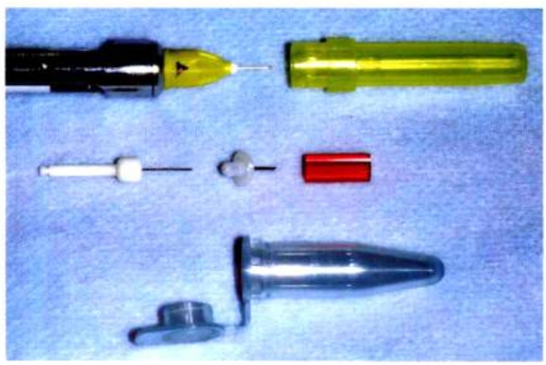


图 15-8 X-Tip 骨内注射麻醉输注系统

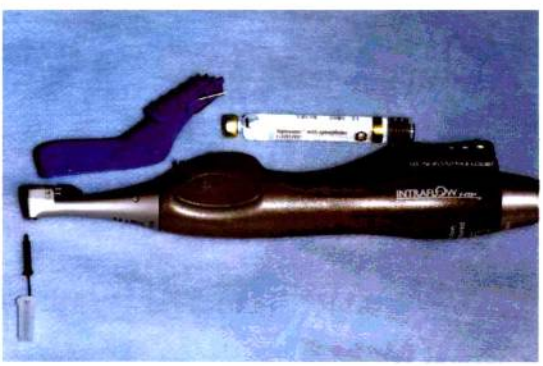


图 15-9 IntraFlow 骨内注射麻醉输注系统。IntraFlow 设备的组成部分

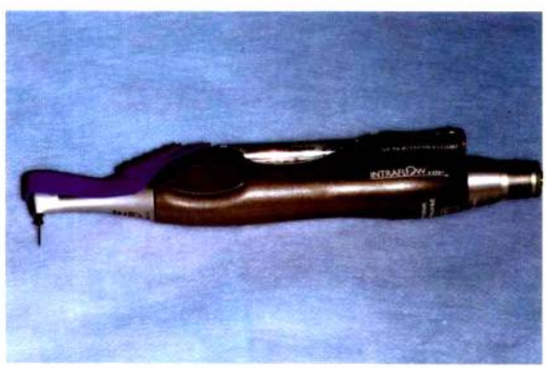


图 15-10 组装好的 IntraFlow 设备

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



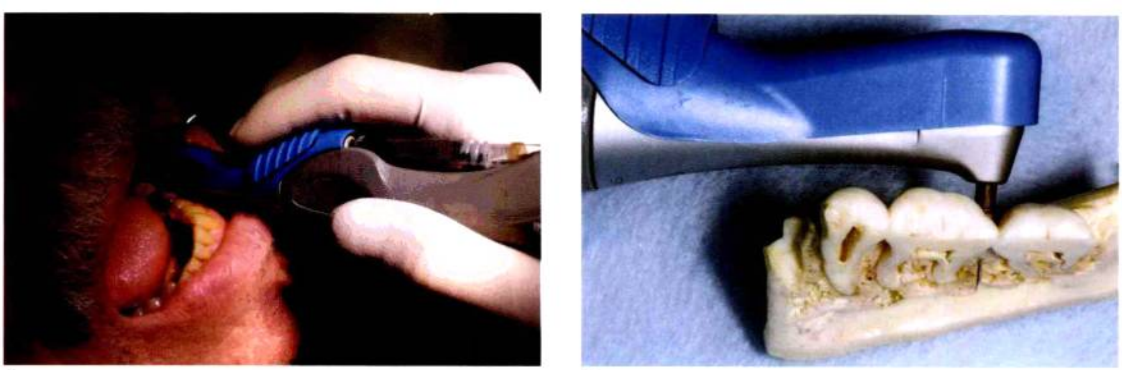
A　　B

图 15-11　A. 骨内注射进针位点。如图中穿孔器（Stabident）所示。B. 初步穿刺后移开穿孔器。使用 Stabident，先移开穿孔器再进针



A　　B

图 15-12　通过一个 Stabident 进行针刺给药。在移开穿孔器之后，针头刺入注射局麻药。A. 针头通过穿孔刺入。B. 针头刺入松质骨



A　　B

图 15-13　使用 IntroFlow 打孔和给药。打孔（A）与 Stabident，X-Tip 设备相同，但不用移走穿孔器，麻药直接通过设备注入松质骨。

来源：由 Albert “Ace” Goerig DDS, MS. 提供图片

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

> **框图 15-6 骨内注射麻醉实施指南**
>
> 第一步：如果没有预先进行软组织麻醉，应该首先麻醉附着龈。
>
> 第二步：使用钝器械压白组织标记进针位点。
>
> 第三步：骨皮质穿孔并向松质骨内注入麻药（当实施第一步后，该步骤是无痛的）。
>
> 注意：避免使用血管收缩药（这些药物能很快进入中枢神经系统）并且遵循所有局麻药的最大推荐量。



图 15-14 使用 X-Tip 系统进行初步穿孔

进针路径

针头顺着穿孔通过骨皮质进入邻间隙的骨质。

注药位点

注药位点是在骨皮质下方的邻间隙骨质。一旦穿过骨皮质能够“感觉”到（对这种感觉的其他介绍，见第 20 章）这时注药位点就已经到了（图 15-13A 和 B）。

操作步骤

遵循第 11 章列出的基本注射步骤，并且总结在附录 11-1 中。另外，遵循框图 15-6 中列出的指南。

覆盖在下颌骨和上颌骨的骨膜是非常敏感的，建议在进行任何骨内注射之前进行前麻醉以达到舒适的效果。

针头选择

对于骨内注射，针头和其他医疗设备必须购买各种特殊系统所匹配的。应该遵循所有使用说明。

注射步骤

经过局部的前麻醉，然后开始穿孔（图 15-11A，图 15-13A 以及图 15-14），避免因摩擦而过度产热。一旦穿过骨皮质，即插入该设备建议使用的针头（图 15-12，图 15-13B，图 15-15 以及图 15-16）。和 PDL 注射法一样，不需要回抽。框图 15-7 举例说明了使用 Stabident 系统的推荐局麻药剂量。参考使用说明对于正确使用这些设备是十分重要的。有关这种注射方法的其他介绍见第 20 章。

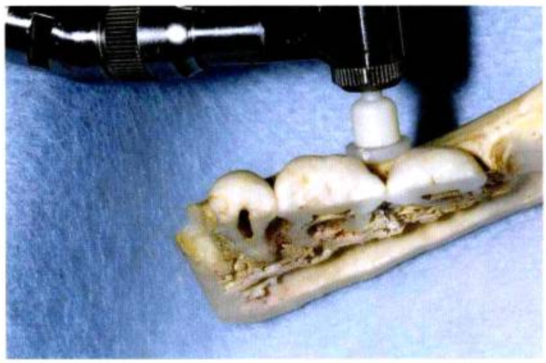


图 15-15 针头导向或者“导向套管”安装在 X-Tip 系统上

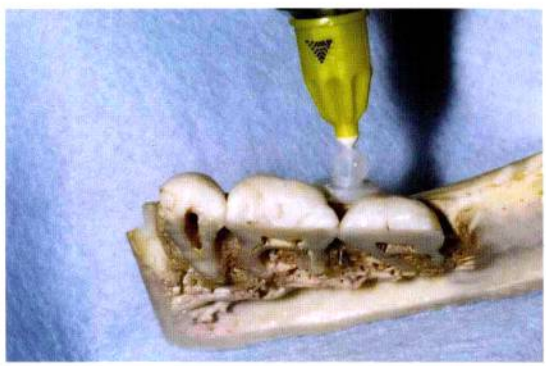


图 15-16 使用 X-Tip 系统，顺着穿孔插入针头

麻醉成功指征

骨内注射麻醉的主观症状很少。患者可能会描述说当敲击牙齿时有麻木感或者牙齿麻了，或者说牙齿周围的软组织感到不同程度的麻木。牙髓电活力测试（EPTs）无反应或者运用冰块进行冷刺激

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 15-7 骨内注射推荐剂量（Stabident）

下颌

1 颗牙齿：0.45 ~ 0.6 ml（牙齿的近中或者远中）
2 颗牙齿：0.6 ~ 0.9 ml（在两牙之间）
3 颗牙齿：0.9 ml（中间牙的远中）
6 颗前牙：每侧注射一次，在尖牙和前磨牙之间每侧 0.9 ml

上颌

1 ：0.45 ml
2 ：0.45 ml
4 颗邻近牙齿：中间 0.9 ml
最多一侧 8 颗牙齿：1.8 ml 中间

来源：Malamed，2004

能够确定麻醉与否。见第 12 章，图 12-7，图 12-8 以及图 12-9。

客观指征包括对于器械轻柔刺激无反应以及治疗过程中软组织或者牙齿无痛。痛觉是否缺失是可以判断的。

麻醉失败的常见原因

在中切牙区域网状骨不足可能不适宜使用该方法。液体扩散必需皮质骨“三明治”结构，缺少中间层松质骨，药液将无法扩散。

在学习该方法时失败也时有发生。研究表明，一旦学员获得信心和经验之后，将该方法作为辅助手段时成功率几乎 100%。只用该方法进行麻醉时，一些研究表明成功率只有 75%（Gallatin，Stabile，Reader，Nist，& Beck，2000）。通过实践练习，提高了技术的熟练程度和增加了信心，成功率也将增加。

麻醉失败的解决方案

当使用这些技术时，对牙齿远中的骨皮质进行麻醉的成功率要高于近中处的麻醉。当远中无处可选时，可以选择替代的位点，包括近中区域。如果不能快速穿过骨皮质，那么应该毫不犹豫地选择另外的位点。如果没有位点可以顺利穿孔，那么需要改选其他方法。

技术改良和替代技术

在某些情况下，下颌磨牙区穿孔很困难，因为骨皮质很厚而降低了骨内注射的效率。骨穿孔骨内注射的替代方法包括非穿孔骨内注射（PDLs），神经阻滞麻醉，以及进行适当给药后重新定位。

并发症

同其他所有的骨内注射技术一样，患者可能经历术后的疼痛以及注射区域的痛觉敏感。

并发症很少见，其中包括当相邻牙齿非常靠近，而没有注意这是该注射方法的禁忌证时，造成的牙根损伤。皮质骨的损伤仅出现在骨内注射技术中，好在这种损伤是可逆的。由于该技术要求不惜使用穿孔系统造成骨破坏，愈合过程尽管通常无痛，但是有点慢。报道的并发症还包括疼痛以及注射位置和瘀伤一样的肿胀（Dudkiewicz et al.，1987）。

当使用血管收缩药时有可能发生心悸。为了避免心悸，应该使用不含血管收缩药的药物（Guglielmo，Reader，Nist，Beck，& Weaver，1999）。如果选择使用血管收缩药，应该使用最小剂量和更大的稀释，例如 1：200 000 稀释度。根据 1993 年的一项研究，85% 使用 Stabident 系统的和 93% 使用 X-Tip 系统的患者可以感觉到心悸（Guglielmo et al.）。

中隔内注射

中隔内注射是用于牙齿舌侧牙周膜麻醉的方法，在腭部组织需要麻醉而临床医生和（或）患者都希望避免腭部注射时，该技术显得特别有用（Malamed，1982）。

该注射方法同样适用于软组织麻醉。在牙周病治疗需要止血但 PDL 注射因为感染而禁忌时也可使用。但该方法不能保证可靠的牙髓麻醉。

麻醉范围

中隔内注射麻醉的范围涉及骨组织、软组织、以及注射区域内牙齿的其他结构。麻醉的作用很局限，而且特别只针对 1 ~ 2 颗牙齿。当使用含有血管收缩药的药物时，这种方法同样可以显著地起止

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

血作用。尽管可以提供一些牙髓麻醉，但实际上并不可靠且效果持续很短（图 15-17）。

解剖因素

中隔内注射涉及到牙槽骨，类似于骨内注射和 PDL 注射法。然而，它又不像 PDL 注射、骨内注射以及牙髓内注射方法，它并不提供可靠地牙髓麻醉。

操作要点

以下讨论成功实施中隔内注射的关键因素。

穿刺位点

穿刺位点在被治疗牙的邻近牙间乳头中心并且在牙间乳头顶点以下（大约 2 mm）但是在附着龈以内（注意：任何位点附着龈不足则不能使用该方法）。这与骨内注射的进针点相似，见图 15-11。

进针路径

针头应该通过软组织直抵骨面，然后向深部轻柔地加压进入牙间骨质。

注药位点

注药位点刚好在骨硬板之内。与骨内注射不同（图 15-16），针头插入之前不需要进行穿孔。

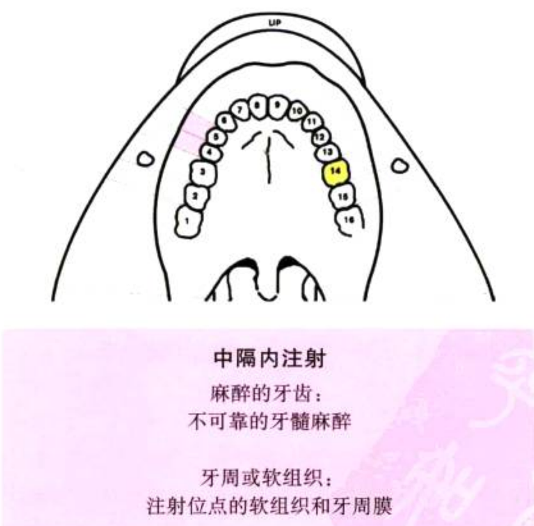


图 15-17 中隔内注射麻醉的范围。如图中阴影部分所示

操作步骤

遵循第 11 章中列出的基本注射步骤以及附录 11-1 中的总结。如果麻醉还没有在进针位点起作用，那么需要前麻醉该位点，见框图 15-6 的步骤总结。

针头选择

推荐使用 27 号针头（短的），这符合可忽略的回抽阳性率。并且和 30 号针头相比，它符合针头需要更少的柔韧性的要求。

注射方法

一旦该区域已经被浸润麻醉或者其他方法麻醉，中隔内注射可以舒适的并且自信地进行。

在牙间乳头的中心处插入针头，在附着龈顶点的下方约 2 mm，但仍在附着组织内。Saadoun 和 Malamed 建议斜面朝向顶端的方向（Saadoun & Malamed，1985）。针头的方向与额平面呈 45° 角，位于软组织的右侧角上。

针头应该持续深入直至遇到骨阻力，此时对注射器加压而针头也只能很少进入牙间中隔内。一旦进入牙间中隔，应注入 0.2 ~ 0.4 ml 的局麻药来抵抗已有的压力，类似于 PDL 注射和腭部注射。当使用血管收缩药时，液体回流以及没有组织发白则说明进针太浅。

麻醉成功指征

对于所有骨内注射麻醉的主观指征，包括中隔内注射在内都是很少见的。患者可能会说中隔内注射的牙齿的腭部软组织有麻木感。通常，患者很少能描述麻醉的指征和症状。

客观指征包括对器械轻柔的刺激没有反应并且在治疗过程中软组织无痛。明显的发白是麻醉成功的最好证明。治疗过程中的无痛往往是确定麻醉的惟一标准。如果需要止血，出血量减少能够证明麻醉成功。

麻醉失败的常见原因

局麻药液容纳不足以及液体量不足是注射失败最常见的原因。当学员学习该方法时很容易失败。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

麻醉失败的解决方案

如果麻醉失败可以进行重复注射。替代方法也可使用，例如骨内注射法、PDL 注射法、AMSA 神经阻滞麻醉、NP 神经阻滞麻醉、GP 神经阻滞麻醉以及腭部浸润麻醉。

技术改良和替代技术

在某些情况下使用这种方法的效果欠佳，特别是在下颌磨牙区域，因为皮质骨较厚而难以进针。如果密质骨异常时，选择该区域的进针位点是具有难度的。

并发症

并发症很少见。和其他骨内注射法一样，患者可能会经历术后轻微疼痛或者注射区域的痛觉敏感。

如果邻牙的牙根之间彼此十分接近，这种方法是不合适的，因为牙根可能遭到无意的破坏。

损伤骨皮质是骨内注射特有的并发症。尽管与非骨内注射方法相比损伤更大，但是可逆的。中隔内注射后的愈合过程是缓慢的、无痛的，但是比骨皮质穿孔来通向松质骨的骨内注射还是要稍微快一些。需要提醒患者，他们在术后可能会感到轻微的疼痛。

当使用血管收缩药时，可发生心悸（Gallatin et al.，2003；Wong，2001）。为了避免或者减少心悸的发生，可使用单纯的局麻药或者更稀释的浓度，例如建议使用 1∶200 000 的肾上腺素。

牙髓内注射

牙髓内注射技术用于当其他方法无效时牙齿牙髓组织的麻醉。Wong 报道，对于下颌第一磨牙（患有不可逆性牙髓炎）使用下牙槽神经阻滞麻醉的成功率只有 30%（Wong，2001）。

牙髓内注射是本章中讨论的惟一一种非骨内注射法。当牙髓炎的程度使得常规方法无效时，这种方法可以提供有效麻醉。虽然一些方法例如使用高浓度的局麻药已经证明在类似情况下是有效的，但是使用高浓度的局麻药存在很多问题。已经证实，高浓度可以延长麻醉作用，引起感觉异常。并且因为 MRD 的原因使得使用剂量受到限制。此外，没有高浓度的口腔用局麻药安瓿，高浓度局麻药是不切实际的（Gallatin et al.，2000）。另外一方面，牙髓内注射是简单、快速的镇痛方法。

麻醉范围

牙髓内注射的麻醉范围很小，并且被限制在牙髓组织内（图 15-18）。

解剖因素

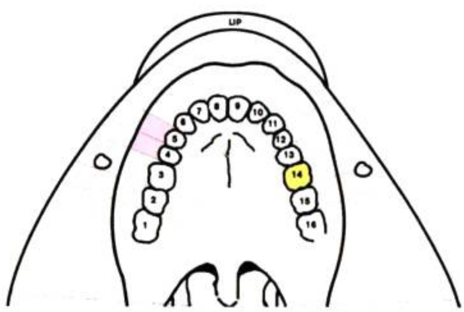
牙髓内注射麻醉依赖于冠髓或者根髓的直接通路。为了使注射成为可能，假定已经建立了牙髓通路。

操作要点

以下讨论的是成功实施牙髓内注射的关键因素。

穿刺位点

穿刺位点局限在牙室内或者根管内的牙髓组织（图 15-19）。



牙髓内注射

麻醉的牙齿：
注射位点的个别牙髓

牙周或软组织：
无

图 15-18 牙髓内注射的麻醉范围。如图中阴影部分所示

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

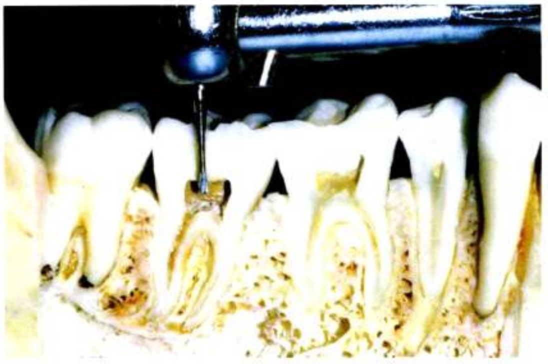


图 15-19 牙髓内注射的穿刺位点。在针头插入之前必须使用牙钻开髓

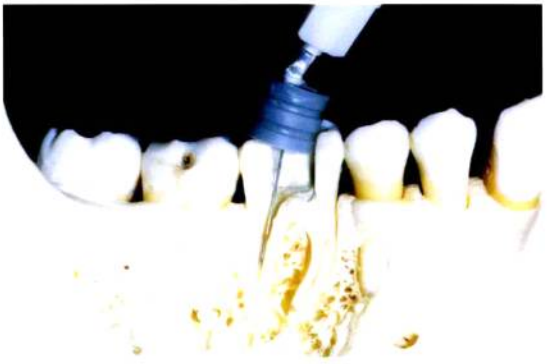


图 15-20 牙髓内注射的改良方式。一个无菌的塞子放在针头的长轴上以维持液体注射时的压力

进针路径

针头按照需要直接进入冠部髓腔的牙髓组织内或者根管内（图 15-20）。麻醉药液直接作用在剩余的活髓。

注药位点

理想的位置为楔入髓腔或者牙根内（Malamed，2004）。这种方法通过两种方式提供麻醉，主要是压力的使用（加压麻醉），而次要的是药物的直接作用（图 15-20）。

操作步骤

如果穿刺位点没有被麻醉，那么应在该区域进行前麻醉。

针头选择

25 号、27 号或者 30 号短针皆可以使用。在牙髓内不可能进行血管内注射，而且针头被限制在牙齿内，因此针头型号的选择直接取决于足够小、可以插入髓腔和根管。同一颗牙齿的不同牙根可能需要不同的型号。

注射方法

在建立了牙髓通路或者部分通路建立之后，可以实施牙髓内注射。应该告知患者将会经历一个短暂的强烈的疼痛，这对于缓解随后的疼痛很有效。

弯曲针头有助于进针。弯曲针头之前，见框图 15-3。液体注射速率应缓慢，0.2 ml/20 s。

麻醉成功指征

牙髓内注射麻醉的主观指征很少见，主要为患者说牙痛消失。当咬殆牙齿时有麻木感表明麻醉效果完全。通常情况下，患者很少能描述麻醉的指征和症状。

客观指征包括对于轻柔的器械刺激没有反应，并且在治疗牙髓病过程中无痛。

麻醉失败常见的原因

常见的失败原因包括：刺入牙髓组织的深度过浅以至于药液从牙髓组织内回流入口腔；药液产生的压力不足；炎症或者感染的程度；以及临床医生对于这种方法的不熟练。

麻醉失败的解决方案

遇到的问题包括：根管比针头的周径要细，阻碍了足够的通路通向神经；可迅速消退的突然并剧烈的短暂疼痛；以及临床人员对于施加短暂的但是剧烈的疼痛表现出的不适。

技术改良和替代技术

当实施牙髓注射时，一个有效的改良是在针上预先插上一个用废弃安瓿瓶塞做的无菌的塞子。这可以不接触针头的任何部位而完成，通过使用两把无菌的止血钳而避免了被针尖刺伤的风险。一个持住瓶塞，另一个持住针头然后刺入瓶塞，刺入以后，瓶塞轻轻置于牙髓开放通路之上，再行穿刺。药液产生的压力将比单纯楔入针头大一些（图 15-20）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

替代方法包括骨内注射法、PDL 注射法、Gow-Gates 神经阻滞麻醉以及促使炎症消退的药物疗法。

并发症

此种方法产生的短暂但是剧烈的疼痛经历将会给患者带来压力。适当的镇静或者笑气吸入能够消除这种作用，并且间接缓解了临床医生对于引起疼痛的担心。

病例处理：John Jones

尽管上颌浸润麻醉的成功率高于 95%，但是这位患者一再地被实施浸润麻醉失败（Blanton & Jeske，2003）。而且浸润麻醉已经被精确地实施，包括使用放射线摄片定位根尖。穿刺位点的位置也有足够的高度。

根据以上情况，决定使用回避未知解剖屏障的另一种方法。在第 3 次使用阿替卡因浸润麻醉之后，#4 牙齿的软组织麻醉已经起效了，这使得从牙齿的颊侧进行 PDL 注射舒适无痛。很快，#4 牙齿的牙髓完全麻醉了，随后完成修复治疗。患者这是第一次能够舒适地治疗他的 #4 牙齿。

病例讨论：任何解剖变化都可能引起失败，包括附属的或者变异的神经支配、#4 牙齿上方致密的上颌骨、颧突、根尖舌向倾斜、阻挡扩散的生理屏障以及阻碍麻药向目标区域扩散的筋膜面。

幸运的是，在这个病例中达到牙髓麻醉不需要知道确切的失败原因。理解阻碍治疗的解剖变异对于麻醉成功至关重要。根据这位患者的先前口腔治疗经历，多次 #4 牙齿的浸润麻醉不能麻醉牙髓。避开屏障麻醉的方法是有必要的，也是很有效的。作为对于舒适治疗的感谢，他坚持在这所临床教学医院接受今后所有的治疗。

本章问题

1. 在骨内注射，牙髓内注射，以及 PDL 注射中注射速率最好的代表是以下哪一项？
   a. 0.1 ml/20 s
   b. 0.2 ml/10 s
   c. 0.2 ml/20 s
   d. 0.1 ml/30 s
2. 以下哪种方法通常不能提供可靠地牙髓麻醉？
   a. 骨内注射
   b. 牙髓内注射
   c. 中隔内注射
   d. PDL
3. 以下哪种方法不适用于不可逆性牙髓炎的麻醉？
   a. Stabident 系统
   b. PDL 注射
   c. 高浓度的利多卡因
   d. IntraFlow 系统
4. 根据 Wong，在牙齿涉及的牙髓中，下牙槽神经阻滞麻醉的成功率大概为多少？
   a. 10%
   b. 20%
   c. 30%
   d. 40%
5. 关于 PDL 注射，以下说法中正确的是？
   a. 药液通过牙周韧带扩散到下颌牙神经丛
   b. 斜面的定向对于成功实施很重要
   c. 这种方法只作为初级技术有用
   d. 药液通过牙槽骨扩散到下颌牙神经丛

（胡开进 译）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

Blanton, P., & Jeske, A. (2003, June). The key to profound local anesthesia—Neuroanatomy. *Journal of the American Dental Association, 134,* 755–756.

Brannstrom, M., Lindskog, S., & Nordenvall, K. J. (1984). Enamel hypoplasia in permanent teeth induced by periodontal ligament anesthesia of primary teeth. *Journal of the American Dental Association, 109,* 735–736.

Brown, R. (2000). Intraosseous anaesthesia: A review. *Oral Health, 3,* 7–14.

Coggins, R., Reader, A., Nist, R., Beck, M., & Meyers, W. J. (1996). Anesthetic efficacy of the intraosseous injection in maxillary and mandibular teeth. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology Oral Radiology & Endodontics, 81*(6), 634–641.

Daniel, S. J., Harfst, S. A., & Wilder R. (2008). *Mosby' s dental hygiene: Concepts, cases, and competencies* (2nd ed.). Philadelphia: Mosby Elsevier.

Dudkiewicz, A., Schwartz, S., & Laliberte, R. (1987). Effectiveness of mandibular infiltration in children using the local anesthetic Ultracaine (articaine hydrochloride). *Journal of the Canadian Dental Association,* 53, 29–31.

Dunbar, D., Reader, A., Nist, R., Beck, M., & Meyers, W. J. (1996). Anesthetic efficacy of the intraosseous injection after an inferior alveolar nerve block. *Journal of Endodontics, 22*(9), 481–486.

Fehrenbach,M. J.,&Herring, S.W. (2007). *Illustrated anatomy of the head and neck* (3rd ed.). St. Louis: Saunders Elsevier.

Gallatin, E., Stabile, P., Reader, A., Nist, R., & Beck, M. (2000). Anesthetic efficacy and heart rate effects of the intraosseous injection of 3% mepivacaine after an inferior alveolar nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 89*(1), 83–87.

Gallatin, J., Reader, A., Nusstein, J., Beck, M., & Weaver, J. (2003). A comparison of two intraosseous anesthetic techniques in mandibular posterior teeth. *Journal of the American Dental Association, 134*(11), 1476–1484.

Guglielmo, A., Reader, A., Nist, R., Beck, M., & Weaver, J. (1999). Anesthetic efficacy and heart rate effects of the supplemental intraosseous injection of 2% mepivacaine with 1:20,000 levonordefrin. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 87*(3), 284–293.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity*. Philadelphia: Saunders.

Kanaa,M. D.,Whitworth, J.M., Corbett, I. P., &Meechan, J. G. (2006). Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: A prospective randomized double-blind cross-over study. *Journal of Endodontics, 32,* 296–298.

Malamed, S. F. (1982). The periodontal ligament (PDL) injection: An alternative to inferior alveolar nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 53*(2), 117–121.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

Nusstein, J., Reader, A., Nist, R., Beck, M., & Meyers, W. J. (1998). Anaesthetic efficacy of the supplemental intraosseous injection of 2% lidocaine with 1:100,000 epinephrine in irreversible pulpitis. *Journal of Endodontics, 24,* 487–491.

Quinn, C. L. (1998). Injection techniques to anesthetize the difficult tooth. *Journal of the California Dental Association, 26*(9), 665–667.

Reitz, J., Reader, A., Nist, R, Beck, M., & Meyers, W. J. (1998a). Anesthetic efficacy of a repeated intraosseous injection given 30 min following an inferior alveolar nerve block/intraosseous injection. *Journal of the American Dental Society of Anesthesia, 45*(4), 143–149.

Reitz, J., Reader, A., Nist, R., Beck, M., & Meyers, W. J. (1998b). Anesthetic efficacy of the intraosseous injection of 0.9 mL of 2% lidocaine (1:100,000 epinephrine) to augment an inferior alveolar nerve block. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 86*(5), 516–523.

Replogle,K., Reader,A.,Nist, R., Beck,M.,Weaver, J.,&Meyers,W. J. (1997).Anesthetic efficacy of the intraosseous in- jection of 2% lidocaine (1:100,000 epinephrine) and 3% mepivacaine in mandibular first molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 83*(1), 30–37.

Saadoun, A. P., & Malamed, S. (1985). Intraseptal anesthesia in periodontal surgery. *Journal of the American Dental Association, 111*(2), 249–256.

Shimada, K., & Gasser, R. (1989). Anatomical record:

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Advances in integrative anatomy and evolutionary biology. *The Anatomical Record, 224*(1), 177–182.

Wong, J. A. (2001). Adjuncts to local anesthesia: Separating fact from fiction. *Journal of the Canadian Dental Association, 67,* 391–397.

Woodmansey, K. (2005). Intraseptal anesthesia: A review of a relevant injection technique. *General Dentistry, 53*(6), 418–420.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 15-1

补充注射技术总结

注射名称	针头	进针点	浸润位置	剂量 *	麻醉范围见附录 15-2
牙周韧带(PDL)	短或超短 27/25/30 号针头	* 对于上颌 PDL 注射，颊侧进针点更容易 ** 对于下颌 PDL 注射，舌侧进针点更容易 *** 或者，选择已经麻醉的组织 图 15-2	进针深度：3～4 mm 进针角度：在该区域与牙根面平行 目标：当针尖抵到牙齿根面的任何一点并且已经完全限制于牙周韧带内；变白并且没有回流即进行注射 图 15-3	1.5～1.8 ml	麻醉牙齿：浸润位点的个别牙齿 牙周膜 / 软组织：相关的牙周膜
牙髓内注射	短或长针头，只要尺寸适合进入牙齿根管内	在牙髓通路建立以后插入牙髓内 图 15-19	进针深度：多变的 进针角度：弯曲针头使易于直接达到牙髓 目标：当针尖楔入牙髓腔内或者根管内的位置时即开始注射 图 15-20	0.2～0.4ml 或者 1 ～ 2 个瓶塞的距离	麻醉牙齿：注射位点的个别牙齿的牙髓 牙周膜 / 软组织：无

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

骨内注射	针头是由选择的医疗设备提供匹配的	两相邻牙中间附着黏膜的顶端最宽处 图 15-12A	**进针深度**：进针穿过骨硬板，直到一个突然的落空感 **进针角度**：穿孔于骨硬板 **目标**：硬骨板以下的松质骨，最好是麻醉牙齿的远中面 图 15-12B	0.2 ~ 0.3ml* * 橡胶瓶塞的宽度	**麻醉牙齿：** 浸润位点的个别牙齿 **牙周膜／软组织：** 相关的牙周膜
中隔内注射	27 号短针	治疗牙齿的牙间乳头的中心	**进针深度**：进针直到有落空感 **进针角度**：与牙长轴呈 45° 角 **目标**：邻近牙龈的牙间骨的中心，骨质的，和／或被治疗牙齿支持的结构 图 15-12B	0.6 ml	**麻醉牙齿：** 不可靠的牙髓麻醉 **牙周膜／软组织：** 给药位点

* 剂量是牙髓麻醉的最小推荐剂量

修改自：1) Malamed SF, Handbook of local anesthesia, ed 5, St Louis, 2004, Mosby; 2) Jastak JT, Yagiela JA, Donaldson D, Local anesthesia of the oral cavity. Philidelphia, 1995 W.B. Saunders; 3) Daniels SJ, Harfst SA, Wilder RS, Dental hygiene: concepts, cases and competencies, 2nd edition, St Louis, 2007, Mosby.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 15-2

麻醉范围

补充注射技术

中隔内注射

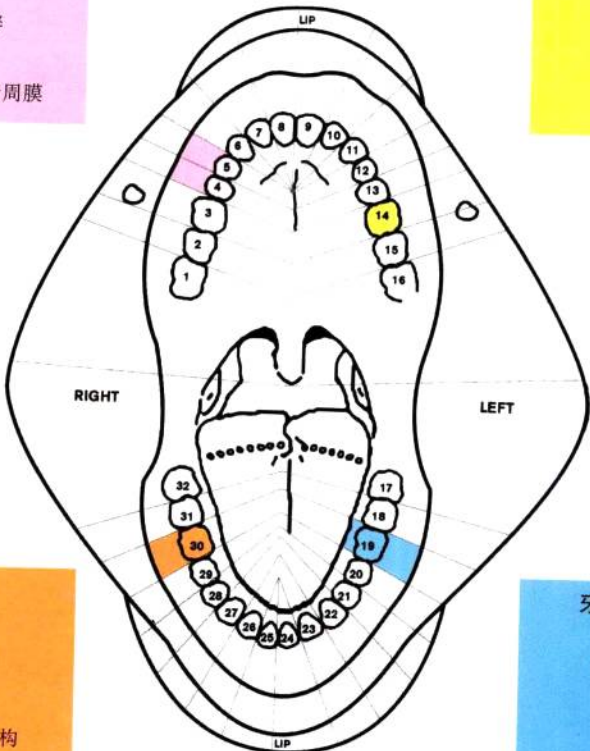
牙位：
不可靠的牙髓麻醉

牙周或软组织：
注射位点的软组织和牙周膜

牙髓内注射

麻醉牙齿：
注射位点的个别牙髓

牙周或软组织：
无



骨内注射

牙位：
注射点的个别牙齿

牙周或软组织：
紧邻注射位点的支持结构

牙周韧带注射（PDL）

牙位：
注射部位的单个牙齿

牙周或软组织：
相关的牙周膜

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第16章

麻醉不全的原因探讨



目 的

- 定义和讨论本章关键词。
- 讨论麻醉不全的主要原因。
- 了解麻醉不全的生理和解剖基础。
- 提高关键思维技巧以克服麻醉的失败。
- 麻醉不全的应对措施。

关键词

异常神经支配
附属神经支配
昼夜节律
麻醉失败
骨内注射
麻醉成功
快速耐受性

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Phillipe Giradot

Phillipe Giradot，22岁的交换生，健康状况良好，有定期运动和保健的习惯。尽管有预防保健的意识，但因为之前疼痛的经历，他还是逃避常规的牙齿预防保健，特别是下颌的牙齿。

Phillipe Giradot不断地抱怨#19牙齿疼痛，那颗牙有个大而明显的龋坏。在医生询问他的过程中，他抓紧牙椅的扶手，躲避与医生的眼神交流。在与医生的交谈中，他说起之前牙齿治疗时的疼痛经历，并流露出害怕再次经受类似的疼痛。在上次就诊时，他接受了多次麻醉注射。即使如此，治疗时他仍然感到疼痛。

前 言

所有临床医生都会有局部麻醉失败的经历(Meechan，1999)。局麻失败的定义是指在局部麻醉中无法产生有效的阻滞效果。即使阻滞都有效，患者心理因素甚至一些术后并不疼痛的操作都会导致失败，而后者也正说明，患者所理解的局麻失败并不局限于就诊过程中。

造成局部麻醉失败的原因，既有医生的因素也有患者的因素。与医生相关的主要是麻醉方法和药物的选择，而与患者相关的原因多是解剖学、病理学和心理方面的因素（Meechan，1999）。

对患者进行全面评估之后实施局部麻醉的成功率接近95%或更高（Maland，2004b），解剖变异只是偶尔影响成功率。如果在最初的注射之后不能获得完全的麻醉，一般来说重复注射足以弥补，但仍然无法杜绝失败。许多经过同行评议的文章都曾探讨麻醉不全的原因，部分建议阅读的文章标题列在框图16-1中。

当局部麻醉失败时，不仅患者要经受疼痛，而且临床医生的信心也受到打击。麻醉不全的解决有助于建立和保持医患间的紧密联系。

患者偶尔可能因为没有感觉到麻木而自责，尽管这也是原因之一，但临床医生更需要意识到提供充分而完善的麻醉是自己的责任。必须认识到任何方法都会有失败的可能，这促使我们不断改进方法以提高成功率。

Blanton和Jeske认为神经解剖正常是局麻成功的关键（Blanton & Jeske，2003b）。相关文献进一步证实了他们的观点，例如，研究发现造成下颌神经阻滞困难主要是因为分支的方式。每个神经分支孔的位置都不同（Blanton & Jeske，2003b；Lew & Townsend，2006）。

框图 16-1 建议阅读的关于麻醉不全的文章

关于麻醉不全，建议阅读以下文章：

1. Local Anesthesia of the Oral Cavity by Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D.
2. Failure of Inferior Alveolar Nerve Block, Exploring the Alternatives by Madan, G. A., Madan, S. G., & Madan, A. D.
3. The Failure of Local Anesthesia in Acute Inflammation by Brown, R. D.
4. The Possible Role of the Mylohyoid Nerve in Mandibular Posterior Tooth Sensation by Frommer, J., Mele, F., & Monroe, C. J.
5. Intraosseous Injection for Profound Anesthesia of the Lower Molar by Prarce, J.
6. Why Can't You Achieve Adequate Regional Anesthesia in the Presence of Infection? by Najjar, T.
7. Difficulties in Achieving Local Anesthesia by Kaufman, E., Weinstein, P., & Milgrom, P.
8. The Missed Inferior Alveolar Block: A New Look at an Old problem by Milles, M.
9. A pilot Study of the Clinical Problems of Regionally Anesthetizing the Pulp of an Acutely Inflamed Mandibular Molar by Wallace, J., Michanowicz, A., Mundell, R.m & Wilson, E.

全部参考文献见本章末。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

然而，对神经解剖不够熟悉和它的变异并不是麻醉失败的唯一原因。复杂的骨突起和密质骨、非典型的筋膜平面、丰富的血管区域、韧带的扭转、昼夜节律影响（框图 16-2）和一系列的物理和化学屏障都是失败的原因。

局麻药量不足可能是局麻失败的另一个原因。尽管过多的药液量可能提高麻醉效果，但也会产生安全问题。临床医生通过了解可能存在的问题，来选用不同的麻醉技术及加强训练从而获得可靠的效果。

本章将讨论麻醉不全的主要分类、可能的原因及解决的方法，尽管在本章中讨论到不同原因引起的麻醉不全时会提及采取的相应解决方法，但具体的技术细节的阐述请参阅第 12 ~ 15 章的相关内容。

麻醉成功的定义

“麻醉成功”，正如“麻醉失败”一样很难有统一的被大家所认可的定义。对于医生和患者双方，麻醉成功的含义是否一致呢？例如，是指治疗过程都很舒服，还是指尽管稍有不适，但治疗完成？是指治疗刚开始就感到疼痛，还是指治疗后才感到疼痛？讨论麻醉成功的困难在于疼痛是主观的感觉，正如第 2 章所讨论的。

在以前的研究中，曾使用过不同的词汇，如“疼痛缺失”、“治疗中无痛”、“良好的耐受”和“完全的成功”，加上“许多”、“大量”和比较等词来描述麻醉的效果。方差分析（ANOVA）和视觉模拟评分（VA）通常被用来分析、量化和描述疼痛以及镇痛情况（见框图 16-3）。临床研究的结果认为，技术、药物和方法的改进在疼痛控制中是有效的。

在文献中用于测量疼痛的方法各不相同，包括使用牙髓电活力测试和根据患者在治疗过程中的疼痛主诉（Cerlosimo & Archer，1996）。

然而，一旦麻醉成功被定义之后，解决麻醉失败就成了一项重要的临床任务。接下来总结麻醉不全原因的分类并深入研究解决办法。虽然通过多方面的资料总结出一些建议，但必须认识到有经验的临床医生可能还有其他的方法，而这些方法并没有被包括在这本书中。

框图 16-2 机体昼夜节律对局部麻醉的影响

尽管有各种选择和对策，偶尔还是会出现在某次治疗中无法获得完全的麻醉效果，此时医患双方重新约定治疗时间是一个更好的选择。昼夜节律可能影响个体对局麻药的敏感性（Malamed，2006；Panza，Epstein，& Quyyumi，1991）。昼夜节律经常被用于描述在一天当中不同时期个体对药物的不同反应（Meechan，1999）。

研究证明，对麻醉失败的病例，约定其他的时段可能有用（Malamed，2006）。例如，如果麻醉失败发生在下午，那么建议将下次治疗的时间改至上午。

框图 16-3 方差分析（ANDVA）和视觉模拟评分（VAS）

方差分析（ANDVA）和视觉模拟（VAS）评分是研究疼痛经常会用到的方法。方差分析评价与衡量不同变量对所探讨的问题的影响程度，及其与研究结果间的关系。视觉模拟评分是疼痛强度的判断工具。在一个从 1 ~ 10 的标尺上，1 指没有疼痛，10 指患者正经受最严重的疼痛。见第 2 章的视觉模拟评分举例——Wong-Baker FACES 评分。

给药相关因素

局部麻醉的成功可能受到许多因素的影响。其中与药物应用相关的因素包括输送装置、药物本身和临床判断。

与器械相关的因素

一般来讲，用于实施局部麻醉的器械包括注射器、套筒、注射针头。虽然有不同型号的注射器和药物，但它们与麻醉效果不全关系不大。此外，由于注射针头导致的问题也很少发生。

接下来讨论一些器械相关因素引起的失败例子。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

注射针斜面的考虑

通常认为针尖斜面方向不是注射成功的关键，然而在一些技术中常常推荐针尖斜面朝向某一特定方向（Daniel & Harfst，2007；Malamed，2004b）。一些观点认为在深部穿刺时通过调整斜面方向可能有利于让注射的局麻药更接近神经。如果不注意针尖斜面方向，就会出现偏离（Malamed，2004f）。例如，在 Vaxirani-Akinosi 技术中斜面朝向中线，远离下颌骨以利于麻醉药液向下颌方向流动（Malamed，2004f）。

注射针头偏斜的考虑

注射针头的口径越小，它的灵活性越大，在组织里偏斜也越大（Robison，Mayhew，Cowan，& Hawley，1984）。例如，25 号注射针头在深部穿刺时不像 27 号注射针头那样偏移很多。尽管 25 号针头可能会使患者感到更多不适，但还未得到证实（Malamed，2006；Hamburg，1972）。当穿刺位点和注药位点之间距离较远时针头方向难免发生一些偏斜，但因此而引起而麻醉不全并不常见（Malamed，2004b）。

安瓿内容物的质量

在极少数时候，局麻药液会出现失效的情况。含有血管收缩药的局部麻醉药在 pH 不低于 3.3 的情况下预期能产生不低于 90% 的血管收缩效果，这种情况下可以认为药物是可靠的（Lew & Townsend，2006；Panza et al.，1991）。尽管目前的工业标准很完善，但仍有一项研究表明，收到药品后立刻检测仍不时出现整批药品未达标的情况。在不清楚药品是否达标时，如果同一批次中有部分药品反复出现麻醉效果不佳时，则要考虑更换另一批次药品。

质量控制并不仅仅是生产厂家的责任，了解这一点是很重要的。在运输、装卸、贮藏过程中都有可能破坏药液质量。产品的保存规范要求使用者必须避免极端的温度和不当的处理和保存。溶液应该被贮藏在避光、室温处。

遗憾的是，为保持血管收缩药的有效性所必须加入的抗氧化防腐剂同时也会降低药液的 pH 值。一般来讲，包含血管收缩药的溶液贮藏的时间越长，溶液中药物降解越多，酸度也越高。酸性的溶液不仅有可能使麻醉药的效价降低，还极有可能在麻醉过程中使患者产生不适感。

临床判断

为了达到完善的麻醉效果，必须注入足够量的药液以阻断神经冲动的传导。药物剂量必须依据需麻醉部位的解剖、个体对局麻药的反应、和预期治疗所需的时间而定。

依据解剖结构考虑剂量

局麻药使用的总剂量必须足以浸没神经鞘膜。某些麻醉技术，例如 GG 下颌神经阻滞麻醉，要求的初始剂量很大，这样才能有效地浸润目标区域。其他诸如颊神经阻滞麻醉由于药物直接作用于神经，所以所需的剂量很小。

依据个体反应考虑剂量

个体的反应对于局麻药也是很重要的。例如，有人说“我总是要用更多的麻药”或是“我的麻醉持续的时间很长”，而这些说法往往能提供有价值的信息，而这些信息并不能从体格检查中获得。在计算药物剂量时，这些都应该予以考虑。

依据预期治疗时间考虑剂量

计算药物的用量时也应该把预期治疗时间的长短考虑在内。在同一部位，软组织麻醉 30 min 需要的局麻药量要少于 1 h 的髓内麻醉。而洁治过程需要的时间比全冠预备所需的时间要短，相应需要的局麻药量也更少。相反，相比于简单的充填修复，洁治过程需要更长的时间和更多的药物。

心理碍障

以往有一些关于“注射恐惧症”的报道。一些患者常常主观认为局部麻醉、静脉镇痛乃至全身麻醉对他们并不有效。另外一些人对注射过程中的一些特定环节感到恐惧，如自己无法控制对注射针头的恐惧、害怕麻醉不全或是担心麻醉残留效应。心理的障碍很难评判（见框图 16-4）。更多关于“注射恐惧”的讨论见 18 章。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 16-4 **成功麻醉的心理碍障**

一件在私人诊所中发生的事显示了在口腔科治疗中难以预料的困难。患者经历了更换 3 次不同局麻药的 8 次下牙槽神经注射后仍感觉麻醉不全。临床医生和患者均同意更改治疗时间。

在约好第二次治疗时间后，患者走向她的车。当她把钥匙插到车锁里时，她感到似乎“被闪电击中了”。明显的麻醉表现和症状出现了。她立即回到诊所，并完成了治疗。

这种情况是生理的还是心理的反应仍需要不断探讨。有两位专家一位是认知行为心理学家，另一位是神经病学家研究这一问题后分别给出了以下可能的解释：

1. 神经病学专家认为这是心理反应，源自患者对当天整个治疗的焦虑状态。在她确定那天不再进行治疗以后，麻醉便起效了。
2. 认知行为心理学家认为这是生理反应，当钥匙插到车锁里时，被金属与金属的接触所触发。

第三种解释是这两件事是巧合，患者仅仅有麻醉起效的延迟。

物理和化学屏障

许多物理和化学的屏障可以通过降低药物在目标神经束膜周围的浓度而干扰麻醉效果。这种情况通常出现于麻醉药液的屏障偏离和（或）由于药液中存在的基团稀释的情况。

影响麻醉成功的物理屏障

致密的骨突、较浅的前庭、牙根弯曲、软组织例如韧带能够阻断药液或是使其发生偏离而无法到达理想的位置。前庭沟过浅和骨突可能阻止药液的分布和浸润。上腭的牙根弯曲能增加局麻药渗入到达牙根部分的骨的距离。韧带能使局麻药偏离理想的行进方向。在行下牙槽神经阻滞麻醉时，穿刺位置过浅、太靠近中线或翼下颌韧带使注入的局麻药偏离神经周围都可能造成麻醉不成功（Jastak，Yagiela，& Donaldson，1995b，1995c）。在浸润过程中，筋膜可能产生类似的屏障，这可能是即使穿刺部位理想但仍无法达到完全麻醉的原因。覆盖在牙根上的致密骨、质骨的弯曲度均可增大神经与注射部位之间骨的距离，这可能减少到达神经的药物量，从而无法达到完全的麻醉。过小的孔径会阻止或减少进入骨孔开口的药量。这种现象可能存在于眶下和切牙神经阻滞麻醉等需将局麻药注入孔内才能起效的情况。区域神经阻滞和骨内注射（例如牙周膜注射）能克服大多数这类障碍。

影响麻醉成功的化学屏障

化学屏障通常在注射前就存在于组织中和在注射过程中由于损伤所产生。在注射部位任何原因造成的炎症或感染都会降低注射部位的 pH 值，这会阻止有效的碱性分子的形成。血管损伤可能造成注射部位出血，一方面稀释了药液，另一方面由于触发了炎症反应而使得 pH 降低。

在接下来的例子中，血管损伤可能起着重要的作用：如果初次注射含有 1∶100 000 肾上腺素作为血管收缩药的 2% 利多卡因麻醉效果不明显，许多临床医生仍会追加注射含有肾上腺素的 2% 利多卡因。如果考虑到可能存在 pH 改变，则应该选用针对 pH 降低的其他方法。可选择重新注射更高 pH 的药物，如 3% 甲哌卡因。框图 16-5 对这一问题的对策进行了更进一步的讨论。克服炎症屏障的方法包括改变注射技术，如使用神经阻滞代替浸润、骨内注射和髓内麻醉。在牙髓治疗中高浓度的肾上腺素有时是很有效的。

框图 16-5 **关于在 pH 低的情况下使用 3% 甲哌卡因的理论**

在所有口腔局麻药中血管扩张作用最小的是 3% 甲哌卡因，这使它成为在禁忌使用血管收缩药时最好的选择。假如在注射 2% 利多卡因后补充注射 3% 的甲哌卡因往往能增加成功，其原因如下：

1. 3% 溶液（30 mg/ml）中单位体积的药物量比 2% 溶液多至少 50%，因此能提供更多的碱性分子。
2. 注射3%的甲派卡因可提高注射部位的pH值。pH 每增加 1，氢离子的量就减少 10 倍，从而可提供更多的碱性分子（因为只有碱性形式的局麻药分子可以透过神经束膜渗入，阻滞作用因此增强）。
3. 由于利多卡因中的肾上腺素的收缩血管作用，使得甲哌卡因作用的持续时间延长。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

在同一次治疗中连续注射局麻药时偶尔会产生快速耐受性而妨碍麻醉效果。产生快速耐受性的原因包括注射部位局部组织的水肿和出血，这两种情况都能使得神经周围碱性分子浓度不足，从而影响麻醉效果（Malamed，2004a；Lipfert，1989a，1989b）。关于快速耐受性更多的细节讨论见框图16-6。

框图 16-6 快速耐受性

快速耐受性是耐药性的同义词，即为获得相似的治疗效果需要增加药物的剂量。比如，一个人现在需要 60 mg 的可待因才能获得与以往只要 30 mg 可待因一样的止痛效果。在局部麻醉中，快速耐受性指再次注射局麻药时（在同一次治疗中）无法延长其作用时间、扩大作用范围及加深麻醉程度（Lipfert，1989a）。

有些学者认为快速耐受并不频繁，但其他一些学者相信几乎在每次重复注射后均会有不同程度的快速耐受出现。在某些情况下，耐药性的产生已经有了明确的解释，但局部麻醉中快速耐受的机制还不十分清楚。这些机制似乎与用药方法、技术的差异、或是药物特性（如长效或短效）等关系不大。推测药代动力学因素大于药效动力学因素（Lipfert，1989）。

追加的局麻药效果减弱并非由于在神经束膜周围的药物效价下降。相反，在重复注射时药效实际上是增加的。惟一能确定的是，对这种现象的无法解释增加了医生和患者的挫折感。

快速耐受性最可能出现于被麻醉组织刚刚恢复感觉时（Malamed，2004a）。因此，追加注射局麻药应该在局部感觉恢复之前（Malamed，2004a）。

局部麻醉中快速耐受发生的可能原因包括局部组织的 pH 降低、水肿、局部血肿和血凝块的形成（Malamed，2004a）。例如，不经意地刺破血管可能导致局部的血液流入组织中，形成血液聚集，从而出现物理屏障。同样地，局部积血也能稀释局麻药液使其低于治疗所需的浓度。

解剖变异

解剖变异既无法预见也不可触及，无论多仔细的操作有时都无法避免。如果已经考虑了牙根的解剖因素，筋膜平面的解剖变异能使局麻药偏离理想的注射部位，从而使到达目标区域的溶液量不足。相反，有时穿刺注射部位不理想但麻醉效果反而较好，这也有可能是由于筋膜平面变异使得局麻药发生偏移，从而作用于我们需要的目标区域。

异常神经支配方式

从解剖学的观点来看，大多数情况下神经支配方式是稳定的，但是也存在一些变异。有些是可预知的，有些是完全不能预知的。无法预知的变异如异常的神经支配非常罕见。附属神经支配可能被定义为典型的、可以预知的变异。

异常神经支配

由于异常神经支配导致的麻醉失败多表现为目标区域完全没有麻醉效果，这些情况经常无法完全解释。例如，有的患者尽管接受了麻醉操作但从来没有过下颌麻木的感觉，可能与其有来源于三叉神经之外的异常神经支配有关。虽然尚有争议，但有人推测这些患者的下颌可能接受来自颈部神经的支配。

为了弥补由于异常神经支配导致的失败往往需要选择其他麻醉技术。多数异常神经支配导致的失败能够通过牙周膜注射来弥补。

附属神经支配

麻醉不全是附属神经支配的常见结果（Blanton & Jeske，2003b）。有关附属神经支配的对策已被多数人认识，其中也包括针对上下颌麻醉不全的处理。

上颌麻醉不足的探讨

这部分将讨论关于上颌麻醉特有的影响因素。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

上牙槽后神经阻滞麻醉

上牙槽后神经的部分分支在常规区域内侧进入上颌骨并支配磨牙有时甚至是前磨牙的腭侧根(Dubrul，1980)。有一些研究提示来自腭大神经的部分纤维能够提供类似的附属神经支配(Meechan，1999)。无论这些附属神经支配来自哪里，腭大神经阻滞能有效地阻断这些分支，完善上颌磨牙和前磨牙的麻醉效果。

在这种情况下，牙周韧带注射同样有效。一般建议在上颌磨牙有 3 ~ 4 注药位点就可达到彻底的麻醉，而其中至少有一个点位于牙齿的腭侧。部分临床医生认为阿替卡因在上牙槽后神经阻滞麻醉或联合牙周韧带注射中很有效，因为其能更有效地渗透到腭侧的牙根 (CRA Newsletter，2001)。

上牙槽中神经阻滞麻醉

有相当一部分患者的上牙槽中神经缺如。由于考虑到这一变异，临床医生在麻醉上颌第一前磨牙时常规采用在其近中颊根周围浸润的方法(Blanton & Jeske，2003b；Dubrul，1980，Jastak et al.，1995a，Loestscher& Walton，1988)。

上牙槽前神经阻滞麻醉

上牙槽前神经阻滞麻醉的成功率很高，但在两种情况下可能会出现麻醉不全。第一是上牙槽交叉神经支配在切牙的区域可能会有对侧神经交叉支配。为获得彻底的麻醉，至少应该考虑下列一个方法：

1. 对同侧中切牙进行浸润麻醉 (有利于髓内或软组织治疗)。
2. 行对侧上牙槽前神经阻滞麻醉。
3. 经腭入路 - 上牙槽前神经阻滞麻醉。

另一个情况是当上颌前部骨质密度很高、前庭的垂直高度很小或是牙根对应部位上颌骨的弯曲度非常大。所有这些可能导致溶液渗透到神经的远隔部位。眶下神经和上牙槽前神经阻滞麻醉均可阻断上牙槽前神经，而在眶下神经阻滞时如果有上牙槽中神经，还可一并麻醉。当出现前述的骨质密度过高或弯曲度过大而导致麻醉不全时，可通过眶下神经阻滞解决。

另一种选择是上牙槽前中神经阻滞麻醉，它能有效地麻醉上牙槽前、中神经和上颌第二磨牙前方同侧的腭部组织。

牙周膜注射同样有效，能够麻醉许多牙齿，然而尖牙由于牙根很长可能效果会有影响(Malamed，2004f)。

上颌中切牙的腭神经支配

有研究证实，鼻腭神经的纤维可能参与上颌牙列神经丛支配上颌中切牙。为了获得完全的上颌中切牙麻醉效果，可能要求鼻腭神经阻滞 (Blanton & Jeske，2003b)。牙周膜注射在这种情况下同样可能获得理想的麻醉效果。

下颌神经麻醉不全的探讨

这部分将讨论影响下颌麻醉不全的因素。

下牙槽神经阻滞麻醉

下牙槽神经阻滞的麻醉不全发生率相对较高(Malamed，2004c)。在麻醉时，主观表征和症状可能引起误导。尽管麻醉指征很明显，但患者仍感觉麻醉不充分。可能的原因包括来自以下神经的附属神经支配牙髓 (Blanton & Jeske，2003；Moini，2008)：

1. 下颌舌骨神经
2. 颊神经
3. 舌神经
4. 对侧切牙和颏神经
5. 咀嚼肌运动神经纤维并行的感觉支
6. 下牙槽神经的分叉
7. 颈丛的分支 (支配前牙)

文献报道最多的附属神经支配来自下颌舌骨神经，据报道其发生率高达 60% (Blanto & Jeske，2003b)。关于下颌舌骨神经阻滞麻醉，详见第 14 章的框图 14-7。

牙周韧带注射在下颌是非常有用的，能够克服前面所提到的几乎所有问题。作为一种非常有用的技术，它在其他方法失败的时候仍然有效。在某些情况下，下颌第二磨牙的牙周韧带注射能提供有效的下颌阻滞效果。

可以解决附属神经支配的其他方法有将局麻药注射至翼下颌间隙上方的 Gow-Gates 神经阻滞，以及将局麻药注射于 Gow-Gates 和下牙槽神经阻滞之间位置的 Vazirani-Akinosia 方法 (详见图 14-45)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

骨内麻醉的探讨

骨内麻醉是除牙周韧带注射之外的另一种针对前述情况的有效方法。局麻药液通过多孔的牙槽骨到达该部的牙神经丛。在骨内麻醉技术中，除牙周韧带注射外，在注射局麻药之前首先必须穿透有丰富神经支配的骨膜和皮质骨板。正如在第15章中所讨论的，为了方便地暴露皮质板深面的松质骨，有专门设计的专用装置和手柄。这些装置应该在初始麻醉已经生效后才有用（Malamed，2004e）。

血管内注射

血管内注射与麻醉失败有关，因为药液直接注入血管后立刻会通过循环分布到全身而不会停留在目标区域。反复回抽及针尖不同方向的回抽可使血管内注射的可能降至最低。

炎症

局麻药最初包装时呈碱性状态。当其在pH约为7.4的健康组织中分布时，碱性分子的浓度会增加。当炎症存在时，大量的氢离子会阻止碱性分子的形成。碱性分子不足使得能穿透神经束膜的药物减少，从而导致麻醉不全或根本无法麻醉。使用神经阻滞时避开炎症区域能克服这些化学屏障。如果麻醉不全或更本没有麻醉，就谈不上治疗的舒适性了。最大的挑战可能在于对急性炎症的牙髓进行治疗。如果要求紧急止痛而局部浸润及阻滞麻醉无法获得麻醉满意效果时，骨内和髓内麻醉技术和（或）高的药物浓度可能是惟一的途径，但在此之前最好进行预麻醉。一些研究表明预麻醉不能提高成功率，而有些研究认为预麻醉是必须的（Blanton & Jeske，2003a；Cannell & Cannon，1976；Kleber，2003；Lilienthal，1975；Pearce，1976）。既然预麻醉不会降低成功率，因此实施预麻醉是合理的，同样也符合骨内麻醉时控制疼痛的理论基础。

病例处理：Phillipe Giradot

在下牙槽神经阻滞麻醉起效后，牙髓电活力测试仪确认#19牙（左下第一磨牙）麻醉不完全。当嘴唇和颊部麻木时，该牙仍有感觉。

Gow-Gate神经阻滞麻醉可以提供广泛的麻醉，因为局麻药液注入的位置在翼下颌间隙的上端。整个下牙槽神经干均被阻滞，包括下颌舌骨神经和舌神经纤维（通常还有颊神经纤维），所有这些神经都可能为#19牙提供附属的神经支配。

在以前的麻醉中，Phillipe Giradot先生并不记得麻醉后需要保持张口，这充分表明以前的医生未尝试对他使用Gow-Gate技术。这次他很合作，医生用2%利多卡因加1：100 000的肾上腺素进行麻醉。在10 min之后，他说自己从未感觉到如此麻木，牙髓电活力测试证实麻醉是彻底的。

通过他的描述，以前可能也有医生为他实施过牙周膜注射。牙周膜注射的技术十分关键。如果注射时压力过大或速度过快，患者会感觉非常不舒服。这次如果Gow-Gate方法仍然不行，接下来医生仍将使用牙周膜注射。

Phillipe先生认为这次是他一生中最舒服的口腔治疗经历。他十分高兴，随即预约了下次常规口腔治疗。

病例讨论：尽管该患者经历的麻醉操作是规范的，并且医生们尝试了不同的方法，但效果都不好。为了确定过去是否已应用过某项技术，可以询问患者的治疗经历。在Phillipe Giradot先生的病例中，他不记得在注射局麻药后始终保持张口状态。但他记得注射部位在牙齿旁边且注射后这边很痛。

本章问题

1．麻醉不全最可能的原因包含，除了：
   a．附属神经支配
   b．炎症
   c．生产过程不达标
   d．运输过程中的冰冻
2．对#19牙根尖进行浸润麻醉效果不佳，以下哪项是不可能的：
   a．对侧上牙槽前神经的交叉神经支配

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

b. 骨的阻挡
c. 高密度的骨质
d. 看不见的炎症
3. 关于被注射组织酸度，与麻药的效果相关，其关联的方式为以下哪种？
a. 过量的氢离子增强中性碱分子形成
b. pH 逐步提高使阳离子浓度提高导致成功率降低
c. pH 逐步提高使阳离子浓度提高导致成功率升高
d. pH 的下降能增加中性碱分子的数量
4. 当下牙槽神经阻滞麻醉失败可能成功提供有效牙髓麻醉的方法是：
a. 牙周膜注射
b. 下颌舌骨神经阻滞麻醉
c. Gow-Gates 神经阻滞麻醉
d. 以上都是
5. 两次注射加有 1：100 000 肾上腺素的 2% 利多卡因（最大剂量 =72 mg）均未能提供有效麻醉。如果不考虑技术和部位，有效的补救方法不包括：
a. 3% 甲哌卡因
b. 牙周膜注射
c. 下颌舌骨神经阻滞麻醉
d. 2% 甲哌卡因，1：20 000 肾上腺素
6. 骨内麻醉通过下列哪些机制起效？
a. 麻药通过组织被推进到达神经和神经干周围
b. 麻药在骨组织内快速分布到达神经干
c. 麻药在骨组织内缓慢分布到达神经干
d. 麻药在骨组织内缓慢地分布到达牙髓
7. Gow-Gates 技术与下牙槽神经阻滞麻醉相比，在药物注射部位方面有何不同
a. 在翼下颌间隙内位于同样的水平
b. 在翼下颌间隙内较高的位置
c. 在下牙槽神经阻滞注射点的下方
d. 在 Vazirani-Akinosi 神经阻滞之下在下牙槽神经阻滞之上
8. 部分神经阻滞麻醉要求的溶液的量比其他的大：
a. 正确
b. 错误

（侯劲松 译）

参考文献

Blanton, P. L., & Jeske, A. H. (2003a). Dental local anesthetics. Alternative delivery methods. *Journal of the American Dental Association, 134*(2), 228–234.

Blanton, P. L., & Jeske, A. H. (2003b). Avoiding complications in local anesthesia induction, anatomical considerations. *Journal of the American Dental Association, 34*(7), 888–893.

Brown, R. D. (1981). The failure of local anesthesia in acute inflammation. *British Dental Journal, 151*, 47–51.

Cannell, H., & Cannon, P. D. (1976). Intraosseous injections of lignocaine local anesthetics. *British Dental Journal, 141*(2), 48–50.

Certosimo, A., & Archer, R. (1996). A clinical evaluation of the electric pulp tester as an indicator of local anesthesia. *Operative Dentistry, 21*, 25.

Clinicians guide to dental products and techniques: Septocaine. (2001, June). *CRA Newsletter.*

Daniel, S. J., & Harfst, S. A. (2007). *Dental hygiene concepts, cases, and competencies* (p. 35). St. Louis: Mosby.

DuBrul, E. L. (1980). *Sicher's oral anatomy* (7th ed., p. 453). St Louis: Mosby.

Frommer, J., Mele, F., & Monroe, C. (1972). The possible role of the mylohyoid nerve in mandibular posterior tooth sensation. *Journal of the American Dental Association, 85*, 113.

Hamburg,H. L. (1972). Preliminary study of patient reaction to needle gauge. *New York State Dental Journal, 38*, 425–426.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995a). *Local anesthesia of the oral cavity* (pp. 206–207). Philadelphia: Saunders, pp. 206–207.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995b). *Local anesthesia of the oral cavity* (pp. 275–285). Philadelphia: Saunders.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995c). *Local anesthesia of the oral cavity* (pp. 277–278).

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Philadelphia: Saunders.

Kaufman, E., Weinstein, P., & Milgrom, P. (1984). Difficulties in achieving local anesthesia.*Journal of the American Dental Association*, 108, 205.

Kleber, C. H. (2003, April). Intraosseous anesthesia. Implications, instrumentation and techniques.*Journal of the American Dental Association*, 487–491.

Loetscher, C. A., & Walton, R. E. (1988). Patterns of innervation of the maxillary first molar: A dissection study. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology, 65*, 86–90.

Lew, K., & Townsend, G. (2006). Failure to obtain adequate anesthesia associated with a bifid canal: A case report. *Australian Dental Journal, 51*(1), 86–90.

Lilienthal, B. (1975). A clinical appraisal of intraosseous dental anesthesia. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol 39*(5), 692–697.

Lipfert, P. (1989a). Tachyphylaxis to local anesthetics. *Regional Anaesthesia, 12*(1), 13–20.

Lipfert, P., Holthusen, H., Arndt, J. O. (1989b). Tachyphylaxis to local anesthetics does not result from reduced drug effectiveness at the nerve itself. *Anesthesiology, 70*, 71–75.

Madan, G. A., Madan, S. G., & Madan, A. D. (2002). Failure of inferior alveolar nerve block, exploring the alternatives. *Journal of the American Dental Association, 133*(7), 843–846.

Malamed, S. F. (2006, July 21). Anesthesia & medicine in dentistry. Presentation to the Spokane District Dental Society and Eastern Washington University, Department of Dental Hygiene.

Malamed, S. F. (2004a). *Handbook of local anesthesia* (5th ed., p. 25). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F. (2004b). *Handbook of local anesthesia* (5th ed., pp. 189–225). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F. (2004c). *Handbook of local anesthesia* (5th ed., p. 196). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F. (2004d). *Handbook of local anesthesia* (5th ed., pp. 227–253). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F. (2004e). *Handbook of local anesthesia* (5th ed., pp. 228–235). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F. (2004f). *Handbook of local anesthesia* (5th ed., p. 244). St. Louis: Elsevier Mosby.

Meechan, J. G. (1999). How to overcome failed local anaesthesia. *British Dental Journal, 186*(1), 15–20.

Milles, M. (1984, March/April). The missed inferior alveolar block: A new look at an old problem. Journal of the American Dental Society of Anesthesia.

Moini, J. (2008).*Pharmacology essentials for health professionals*.Upper Saddle River, NJ: Pearson Prentice Hall.

Najjar, T. A. (1977). Why can't you achieve adequate regional anesthesia in the presence of infection? *Oral Surgery, 44*, 7–13.

Ozdemir, M., Ozdemir, G., Zencirci, B., & Oksuz, H. (2004). Articaine versus lidocaine plus bupivacaine for peribulbar anaesthesia in cataract surgery. *British Journal of Anaes- thesia, 92*(2), 231.

Panza, J. A., Epstein, S. E., & Quyyumi, A. A. (1991). Circadian variation in vascular tone and its relation to alpha- sympathetic vasoconstrictor activity. *New England Journal of Medicine, 325*, 986–990.

Pearce, J. H. (1976). Intraosseous injection for profound anesthesia of the lower molar. *Journal of the Colorado Dental Association, 54*(2), 25–26.

Pearce, J. (1976). Intraosseous injection for profound anesthesia of the lower molar. *Journal of the Colorado Dental Association, 54*, 25.

Replogle, K., Reader, A., Nist, R., Beck, M., Weaver, J., & Meyers, W. J. (1999). Cardiovascular effects of intraosseous injections of 2% lidocaine with 1:100,000 epi- nephrine and 3% mepivacaine. *Journal of the American Dental Association, 130*(5), 649.

Robison, S. F., Mayhew, R. B., Cowan, R. D., Hawley, R. J. (1984). Comparative study of deflection characteristics and fragility of 25-, 27-, and 30-gauge dental needles, *Journal of the American Dental Association, 109*(6), 920–924.

Wallace, J., Michanowicz, A., Mundell, R., & Wilson, E. (1985).Apilot study of the clinical problems of regionally anesthetizing the pulp of an acutely inflamed mandibular molar. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol, 59*, 517.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 17 章

局部麻醉并发症及其处理



目 的

- 定义和讨论本章的关键词。
- 讨论局麻药注射中和注射后可能发生的常见局部不良反应。
- 讨论局麻药注射中和注射后可能发生的全身不良反应。
- 讨论局部不良反应的正确应对和处理方法。
- 讨论全身不良反应的正确应对和处理方法。
- 讨论局麻药过量和过敏的处理原则。
- 定义特异性反应、探讨处理方法。

关键词

不良事件
不良反应
味觉丧失
血管性水肿
并发症
感觉迟钝
埋入组织的断针
血肿
触及针座
感觉过敏
反应过度
超敏反应
反应减退
味觉障碍
特异性
高铁血红蛋白血症
隐匿性血肿
药物过量
感觉异常
牙关紧闭

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例学习：Ashley Smith

Ashley Smith 是口腔局部麻醉实验课的"学生患者"，无上牙槽后神经阻滞麻醉并发症相关危险因素和绝对及相对禁忌证。"学生医生"在对其行上牙槽后神经阻滞麻醉时，注射部位回抽有血。随后调整注射针针尖位置，再次回抽为阴性。"学生医生"缓慢注入麻醉药物。在预期剂量注射完之前，Ashley 颊部的注射部位附近出现局部肿胀。

前　言

不良事件或称不良反应，可定义为在药物的药理作用中所不期望出现的事件（Horlocker & Wedel，2002；Pickett & Terezhalmy，2006）。广义的不良事件包括局麻药注射期间出现的所有情况，包括局部反应和全身反应，或者简称并发症。

局部并发症比全身并发症发生率高，可能包括从术后疼痛到麻醉时间过长等任何情况。在口腔科治疗中，多数与局麻相关的不良反应症状温和，如术后注射部位的不适、晕厥、患者自我损伤后疼痛以及针刺肌肉引起的轻微炎症等。通常这些症状带来的困扰有限，并可在短期内缓解。

全身不良反应如药物过量、过敏以及特异性反应发生率较低，但症状更严重。虽然严重不良反应发生率极低，但是临床医生必须时刻准备对可能出现或者已经出现的全身并发症做出合理的反应。根据文献报道，系统性毒性反应的高发生率与外周神经阻滞尤其有关（Cox，Durieux & Marcus，2003）。尽管许多卫生专业人员的统计数据均报道过毒性反应发生率，但口腔局麻药的应用与危及生命的事件似乎没有太大联系，其相对来说属于低风险（Haas，1998；Malamed，2004）。例如 1999 年的一项研究发现，在 1 000 多名接受过口腔手术的健康个体中，尽管多数患者的用药量超过过量反应阈值，但无一例发生不良反应（Lustig & Zusman，1999）。

在实施局部麻醉前、麻醉中及麻醉后，口腔科医生的主要职责是识别并对不良反应做出恰当的处理。虽然口腔科医生的训练水平可能不同，但所有医生都应该能够识别局部和全身不良反应，包括危及生命的紧急情况，并能对其采取正确的应对措施。所有的口腔局麻药产品说明书对临床医生在使用局麻药的职责都作了同样的陈述（框图 7-1）。

框图 17-1　利多卡因气雾剂产品说明

"注意：口腔科医生在使用局部麻醉药时，应该掌握局麻药引起的急症的诊断和处理。在需要时应该可以迅速拿到复苏设备、氧气和其他复苏药物并熟练使用"。

Xylocaine 是 AstraZeneca 集团的注册商标。由 AstraZeneca 公司为 DENSPLAY 生产。

来源：2% 利多卡因气雾剂产品说明，Densply Pharmaceutical，York，PA，2004

本章将探讨局麻过程中的局部并发症、全身并发症及其预防、应对措施和处理原则。

局部并发症

局麻的局部并发症包括使用表面麻醉药和注射麻醉药的各种组织损伤。一些损伤的原因显而易见，如损伤引起的血肿形成；而另外一些损伤其原因却不那么明显，如注射后感觉异常等。对于局麻注射过程中造成神经损伤的病因和机制，目前有多个理论试图作出合理的解释（Pogrel & Thamby，2000）。

血　肿

血液从血管内渗透到周围组织形成血肿（Ibsen & Phelan，2004），多是由于注射时误刺破血管的结果。如果血管损伤很小，血液流入损伤血管周围的组织空间后可能不会引起注意；如果是大血管存在明显损伤，血肿形成速度可以很快、而且非常巨大。在口腔局部麻醉中最容易形成血肿的部位是上牙槽后神经及上颌结节经路阻滞麻醉。图 17-1 显示上牙槽后神经阻滞麻醉中，注射针刺入注射部位时发生的局部肿胀，主要原因是注射点靠近颞下窝和翼腭窝的翼静脉丛及其伴随动脉（Blanton & Jeske，2003）。下牙槽神经阻滞血肿发生率居于第二位，然后是颏神经和颏切神经阻滞麻醉（Malamed，2004）。由于翼下颌间隙能容纳大量血

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 17-1　血肿的早期肿胀。上牙槽后神经阻滞注射过程中立即出现的肿胀

液于下颌骨内侧，下牙槽神经阻滞发生的血肿很少有明显的临床表现（Malamed，2004）。因为血肿部位靠近下巴，因此，发生于颏孔的血肿很容易被发现，而腭部血肿通常范围较为局限（图 17-2）。

一些临床医生认为，回抽阳性提示容易形成血肿，回抽阴性则提示血肿不太可能发生，但事实可能并非完全如此。血管损伤不仅可发生在注射针刺入组织时，也可出现在注射针回抽后退出过程中，而不论回抽结果如何。虽然回抽阳性提示有血管穿透，但大多数血管被穿透的病例并没有形成明显的血肿（Haas，1998）。

血肿形成后可能伴发更严重的并发症，如感染和牙关紧闭等，虽然其发生率不高（Haas，1998）。通过观察面部颜色改变，可以判断血肿的愈合进程。大多数血肿愈后良好，不需要进行辅助治疗。

下牙槽神经麻醉的最终并发症——阻滞不完全可能正是由于血肿的原因（Trager，1979）。血肿可通过稀释局麻药物浓度、使目标阻滞区药物偏移、诱发炎症反应、降低局部 pH 等干扰麻醉效果。特别是在下牙槽神经阻滞麻醉时，临床医生可能没有发现隐匿性血肿的存在，而隐匿性血肿可以造成麻醉效果不全从而导致麻醉失败。临床上，其



图 17-2　腭部血肿。腭部血肿一般边界清楚

表现为已经成功地实施了下牙槽神经阻滞，却没有达到应有的麻醉效果。此时建议选择其他麻醉技术如 Gow-Gates 神经阻滞麻醉或牙周韧带注射等（见第 16 章）。

血肿的预防

相对数量庞大的口腔局麻注射，血肿形成是非常少见的（Pogrel & Thamby，2000）。通过一些相对简单的预防措施，临床医生能将这种风险控制在较低水平。减少注射次数可能是最重要的预防方法，因为一次穿刺面临一定程度的血肿风险，两次穿刺血肿风险提高两倍，三次穿刺提高三倍，以此类推。总之，避免创伤是预防的关键，因为任何针刺造成的组织损伤都会增加血肿风险（Haas，1998）。通过保持良好的进针路径、避免注射针弯曲、避免快速注射、采取合适的注射角度、适度的注入深度，均可降低血肿形成的风险。

除了避免血肿形成，准确的解剖判断、合理的麻醉技术、较少的穿刺次数的另一个好处是可以提高患者的舒适度。

应该特别指出的是如果患者正在服用抗凝药，则应该避免上牙槽后神经阻滞麻醉。接受抗凝治疗的患者发生血肿的范围可以非常广泛，且可能需要接受治疗，甚至住院治疗。框图 17-2 和图 17-3 显示了一例服用多种抗凝药物的患者接受单次上牙槽后神经阻滞麻醉后注射区形成了巨大的血肿。该病例表明，重视麻醉前的患者评估非常重要。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 17-2 巨大血肿病例

患者使用抗凝药物会增加巨大血肿形成的风险。阿斯匹林、华法林钠、氯吡格雷是常用的抗凝药。一些患者使用剂量很高，且可能联合使用以上三类药物，该患者便是如此。

在实施单次上牙槽后神经阻滞麻醉后，患者出现大范围的血肿。口腔外科医生对其进行加压包扎后（图 17-3A）将该患者送往附近医院。与本章中讨论的病例 Ashley 相比，这种情况属于罕见病例。

对于这类患者而言，浸润麻醉是上牙槽阻滞麻醉良好的代替方法，因为浸润麻醉形成血肿的风险相对较小。虽然有时上牙槽阻滞麻醉比浸润麻醉更适合，特别是需要麻醉多颗上颌磨牙时，但因为其存在引起大出血的风险使用受到限制（Malamed，2004）。

图 17-3B 和图 17-3C 显示血肿进行性的愈合和吸收过程。

血肿的处理

对形成的血肿快速识别并做出恰当的处理可以改变其临床转归。组织的疏松程度决定血肿的大小（Malamed，2004）。这种情况下，临床医生通过施加相反压力，并在血肿部位保持压力，直到血液开始凝固。当缺少外部压力或压迫无效时，组织收缩力必须和血液外溢压力相近，血液才会停止进入组织。若周围组织松弛，形成的血肿一般较大。若周围组织致密如腭部、或施加适当的压力，血肿形成的有限。

血肿的处理原则见框图 17-3。

牙关紧闭

从神经学的角度，牙关紧闭可定义为三叉神经运动障碍（Dorland's Illustrated Medical Dictionary [Dorland's 2009；Jastak，Yagiela，



A　　B　　C

图 17-3 广泛的血肿

A. 非典型的、弥散的血肿需要绷带压迫止血。该患者正接受抗凝治疗，加重了病情；B. 眼睛和口唇周围残留的瘀青；C. 数周后完全愈合

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 17-3 血肿的处理

血肿的处理原则包括：

早期识别和应对

1. 警惕形成血肿的可能性。
2. 对肿胀的早期体征做出反应。
   (1) 当天停止治疗；
   (2) 压迫止血和冰敷（如果有冰块，可以使用冰块进行压迫）。

一旦血肿停止扩散：

1. 指导患者在 6 h 内间断给予冰敷。
2. 提醒患者避免服用阿斯匹林止痛。
3. 提醒患者注意局部褪色的进程和表现。
4. 提醒患者有任何变化立即与你联系，特别是出现感染或张口受限的体征和症状时。

如果患者正在进行抗凝治疗，那么在局部麻醉前咨询患者的内科医生很有必要。使用维生素 K 和（或）调整抗凝药类型有助于预防严重血肿的形成（Haas，1998）。

& Donaldson，1995]），更简单的表述是张口困难。一般认为，多种病因可以导致牙关紧闭，主要包括破伤风、肿瘤、关节骨性强直、骨折、异物、面部间隙感染以及髁状突过大等（Jastake et al.，1995）。然而，因局部麻醉而致的牙关紧闭主要还是由于注射后出血和肌肉创伤所致（Jastak et al.，1995）。

牙关紧闭是局部麻醉注射后较常见的并发症（Haas，1998），损伤组织包括咀嚼肌，特别是翼内肌和颞下窝内的血管（Jastak et al.，1995；Malamed，2004）。除了注射针刺入造成的物理创伤，局麻药对骨骼肌的毒性也可造成牙关紧闭（Benoit，Yagiela，& Fort，1980；Malamed，2004）。牙关紧闭的病因不仅包括肌肉组织的物理和化学损伤，还包括血管的物理损伤（Jastak et al.，1996）。此外，针头污染也是引起局部感染和牙关紧闭的原因之一。

牙关紧闭最常受累的是翼内肌。在下颌的阻滞麻醉过程中，全部 3 种注射技术都可能损及翼内肌，包括下牙槽神经阻滞技术、Gow-Gates 阻滞技术、以及 Vazirani-Akinosi 神经阻滞技术（Haas，1998）。翼外肌和颞肌受累的概率很低（Haas，1998）。

出血、麻醉药毒性以及肌肉组织的直接物理损伤都可能是局部麻醉注射后出现牙关紧闭的原因（Haas，1998）。

牙关紧闭的预防

减少穿刺次数、经常更换注射针（特别是针头有倒钩时）、注射前避免针头污染，可以减少牙关紧闭的发生（Haas，1998；Stacy & Hajjai，1994）。

牙关紧闭的处理

处理牙关紧闭时，指导患者做到以下几点：

1. 每小时用湿热毛巾敷于患处大约 20 min（热敷 5 min，间隔 10 min，再热敷 5 min）。
2. 必要时服用镇痛药以缓解不适，如布洛芬。
3. 逐步、反复进行张口和闭口训练，保持颞下颌关节活动度。
4. 观察是否出现感染症状，如局部发热、红肿、疼痛、体温升高等。如有需要可使用抗生素。
5. 如果症状无改善或加重，转至口腔外科或内科治疗（Haas，1998；Norholt，Aagard，Svensson，& Sindet-Pedersen，1998）。

注射疼痛

可能造成注射疼痛的原因有很多：针刺神经支配丰富的解剖组织可以导致疼痛；迅速注入药物会使组织扩张导致疼痛；刺激性和酸性局麻药溶液可以引起疼痛；如果局麻药溶液相比于口腔温度过冷或过热也会引起疼痛。

虽然这些因素都是引起注射疼痛的原因，但事实上在大多数时候它们并不会引起疼痛。在注射前实施表面麻醉、减慢注射速度以及肌肉松弛时更是如此（Haas，1998；Malamed，2004）。

注射疼痛的预防

预防注射疼痛的方法包括：

1. 充分的注射前麻醉：
   (1) 有效的表面麻醉。
   (2) 注射针刺入腭黏膜前采用加压麻醉技术。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

2. 减慢注药速度：
   (1) 不超过推荐的最大推注速度。
   (2) 腭部麻醉时，将注射速度调整到正常速度的 1/3。
3. 同时使用含和不含血管收缩药的局麻药时，先用不含血管收缩药的局麻药。
4. 如果药物引起烧灼感，更换其他合适的局麻药（Haas，1998；Malamed，2004）。

注射疼痛的处理

注射疼痛并非少见。但当临床医生有意识地控制注射疼痛时，疼痛程度常可显著缓解或者完全消失。按照第 11 章的步骤进行操作时，经常可以达到“无痛注射”的效果。

注射针折断

注射针折断多发生在意外移动的时候。以下因素可以增加注射针折断风险：深部注射时使用过细的注射针、在针座处弯曲注射针、或将注射针压入针座（Haas，1988；Malamed，2004）。目前注射针折断并不常见，然而一旦发生很可能招致法律诉讼（Malamed，2004）。

注射针折断的预防

临床医生应该根据注射的深度和刺入的组织类型选择合适的注射针直径和长度。避免将注射针全部刺入组织直至针体和针座连接处，这种操作称为“针座插入”，而此处正好是注射针最薄弱部位，因此，选择合适长度的注射针能减少注射针折断风险。注射针完全没入组织时，患者突然移动更容易折断注射针。当刺入组织最深部位时，注射针和手柄容易形成杠杆力作用于针体和针座，导致注射针折断。其他情况在框图 17-4 中予以讨论。

避免注射针产生过度压力的预防措施如下：
1. 使用前检查注射针。
2. 避免将注射针全部刺入组织至针体和针座连接处。
3. 深部组织麻醉时应使用较长的注射针。
4. 使用较大直径的注射针。
5. 避免过度施压于注射针（例如在再次定位时）。
6. 避免使用同一注射针进行多次注射。

框图 17-4 “针座插入”的注意事项

如果患者下颌骨过宽过大，注射时要触及骨面，偶尔“针座插入”是必要的。对这类患者进行下颌阻滞麻醉，即使是长注射针（31 或 32 mm）都很难到达注射部位，必须将注射针完全刺入组织。这种情况下，最大程度刺入组织是必须的也可以接受。然而，在需要将注射针最大程度刺入组织的时候，必须谨慎地实施注射，回撤的动作要轻，应保留部分可见的针体（图 17-4）。这样可以减少注射针折断的风险，并能使部分针尾暴露在组织外，在断针时方便夹取。



图 17-4 减少注射针折断的风险。留一段针体在外面以减少注射针折断的风险，并且一旦发生断针也可夹持该部分以方便取出

框图 17-5 弯曲注射针的 OSHA 标准

需重点关注的是，如果在注射前弯曲注射针（在注射针被污染之前），会增加再盖帽技术的难度和危险。OSHA 血源性病原体标准 [29 CFR 1910. 1030(d)(2)(Ⅶ)(A)] 禁止将污染的注射针或其他尖锐物弯曲、再盖帽或移除。

但有一种情况例外：“医生必须能证明没有其他的替代方法、或者这种行为是口腔治疗所必须的。这样的弯曲、再盖帽和移除注射针必须使用医疗器械或是单手操作” [29 CFR 1910. 1030(d)(2)(Ⅶ)(B)]。

信息摘自：U.S. Department of Labor, Occupational Safety & Health Administration, www.osha.gov, October 2008.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

7. 如果需要弯曲注射针，避免在针座处弯曲（Bedrock，Skigen，& Dolwick，1999；Bhatia & Bounds，1998；Haas，1998；Malamed，2004；Marks，Carlton，& McDonadl，1984；Zelter，Cohen，& Casap，2002）。

注射针折断的应对和处理

临床医生正确应对注射针折断可能是维护医患关系的关键（Ethunandan, Tran, Anand, Bowden, Seal, & Brennan, 2007; Haas, 1998; Orr, 1983）。虽然注射针折断发生率很低，但患者经常会诉诸法律（Malamed, 2004）。

是否需要将埋入组织的断针取出尚有争议，但是必须清楚是否真正发生了注射针折断以及断针埋入组织的部位，并详细记录相关情况。

其他预防措施和应对方法包括：

1. 进行药物注射时，附近应备有消毒过的止血钳。
2. 如果出现断针，不要让患者闭口（闭口可使断针刺入更深组织）。
3. 如果注射针可以看见，用止血钳取出。
4. 如果注射针不能看见：
   a. 告知患者注射针折断，无法取出的断端仍嵌在组织内。
   b. 迅速转诊至口腔颌面外科医生处进行评估。
   c. 准确记录断针的位置、大小、使针折断的原因以及和患者的谈话内容等。
5. 如果有可能，保留任何未埋入的断针，转交给评估此事件的外科医生。

因为手术可能造成广泛的组织损伤，而将断针遗留在组织内造成的损伤可能更小，所以并不是所有的断针都要进行手术取出。准备将患者转给口腔外科医生前，应谨慎选择所用的术语，如请外科医生“评估”而不是请外科医生“取出断针”，以便让患者对外科治疗的预期与外科医生的最终治疗措施一致。最近的一个病例表明，要预测断针的最终处理比较困难。比如一患者最初的打算是将断针留在组织内。但 6 个月后，因为遗留组织内的断针引起明显的临床症状，最后还是进行了手术取出（Ethunandan et al.，2007）。

框图 17-6 嵌入的断针：取出还是不取出

取出还是不取出埋入组织的断针，经过争论后现在倾向于取出。临床评估非常重要，因其关系到是否能对断针进行准确定位。由于可以对断针区进行断层扫描、并在拍片前插入参考定位针，断针的定位已经变得越来越容易。

患者早期的担忧如担心注射针可能会向头颈部大血管移动也促使医生将断针取出。患者的其他恐惧也提示应将断针取出，包括局部疼痛、感染、对嵌入异物的抵触心理以及移动下颌时能够感觉到注若射针等。

若断针不能被取出，典型的结果是被纤维组织或瘢痕包绕而移动受限。由于始终担心断针移动以及可能面对的法律诉讼，一些权威专家强烈建议应将断针取出。

资料来源：Bedrock et al.，1999；Malamed，2004；Marks，Carlton，& McDonald，1984；Ethunandan et al.，2007.

尽管在临床上应避免使用与外科医生最终治疗方案相冲突的语言，但就目前的大多数情况而言，外科医生不太可能任由断针留在组织内不予取出（框图 17-6）。

自我伤害

当口腔局部麻醉使广泛软组织麻痹时，应告诫患者、家属及看护人，患者存在自我伤害的风险。在患者离开牙椅一段时间内这种风险后的一直存在。图 17-5 显示的是麻醉后咬伤下唇的病例。

麻醉尚未完全消退前存在口腔软组织被咬伤的风险。此外，因为被麻醉的神经不能准确感受创伤性损害和高温，在进食过热食物和饮料时，还存在被烫伤的风险。

自我伤害的预防

预防自我伤害最重要的环节是与患者和看护人对自我伤害的风险进行充分的交流和沟通，并将可见的风险提醒标记物置于暴露皮肤，如额部等。最近，一种麻醉逆转剂——酚妥拉明去铁胺（OraVerse）用于预防麻醉后自我伤害已进入临床应用阶段。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 17-5 局部麻醉后的唇咬伤



图 17-6 OraVerse 产品样品。OraVerse 是惟一能逆转软组织麻醉的药物。OraVerse 安瓿上有透明绿色标签和蓝色的末端盖子，以免与局部麻醉药物安瓿混淆

来源：由 Courtesy of Novalar Pharmaceuticals 提供图片

沟　通

以前，临床医生多是通过语言告知或将贴纸和暂时性文身置于儿童额部、手上和（或）手臂来提醒“自我伤害”风险，这种方法曾经非常有效。但是随着时间推移，语言告知可能会被忘记或忽视，体表警示标记物也可能被移除或贴错地方，因此自我伤害的风险时有存在。

麻醉逆转剂

近来推出的一种新药可以缩短软组织麻醉的持续时间，然而生产厂家并没声称其可以减少麻醉后的软组织自我伤害的风险，也没进行相关研究。结合前面描述的自我伤害的预防方法，仍可推断，OraVerse 有减少自我伤害发生率的潜力。

OraVerse（Novalar，2008）是目前可以获得的、惟一能够逆转软组织麻醉效果的药物。麻醉时间过长会影响患者的语言和饮食功能。产品样品见图 17-6，请注意 OraVerse 安瓿标签和末端盖子的独特颜色。

背景 OraVerse（酚妥拉明去铁胺），Novalar Pharmaceuticals 公司生产，于 2008 年 5 月 9 日获 FDA 批准。早期研究证实，麻醉后应用 OraVerse 可使唇和舌感觉恢复时间接近常规恢复时间的一半（Hersh et al.，2008；Tavares et al.，2008）。Novalar Pharmaceuticals 公司提供的详细的 OraVerse 药理资料见框图 17-7。

自我伤害的处理

通常采用保守治疗，如使用非处方药保护创面，少数出现感染的情况下，需给予抗生素治疗。第 19 章将对儿童麻醉注射后创伤作进一步探讨。

感觉异常

感觉异常从广义上来说是神经损伤导致的一系列相关的但临床表现各异的神经症状，可定义为感觉改变和（或）持久的部分或完全麻木（Daniel，Harfst，Wilder，2007）。如果鼓索神经受累，还可表现为味觉改变。

其他常用的相关词包括：感觉过敏和感觉倒错，是指对刺激或无害性刺激引起疼痛的敏感性增加或减退；味觉丧失和味觉减退，是指由于鼓索损伤，对甜、酸、苦、咸感知能力的绝对和相对缺失，或者指感觉改变或错乱。遗憾的是，目前对造成特定神经感觉异常的基础环节和病因还不清楚（Pogrel，Schmidt，Sambajon，& Jordan，2003）。

舌神经是口腔麻醉后感觉异常最常受累的神经（Haas & Lennon，1995）。一个可能原因是，与下牙槽神经相比舌神经束状结构更容易受到注射的影响，特别是靠近舌体部位（Pogrel et al.，2003）。研究发现，大约有 33% 的个体的舌神经在此区域呈单束状，推测这种结构增加了舌神经受损伤并最终导致感觉异常发生的可能性（Pogel et al.，2003）。

虽然局麻药的神经毒性已经明确，并且在高浓度局麻药已贴有警告标识，但并无证据表明药物的神经毒性是感觉异常的根本原因（Haas & Lennon，1995；Koizumi，Matsumoto，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 17-7　OraVerse® Novalar 制药公司产品

下列信息来自《Journal of the American Dental Association》发表的临床数据、以及 Novalar 制药厂所提供的信息。使用 OraVerse 前，应对产品说明书进行阅读。

口腔科产品配方

OraVerse 是无菌、无致热原、等渗溶液，口腔科卡式安瓿包装，1.7 ml 注射液中含 0.4 mg 酚妥拉明去铁胺。OraVerse 中的活性成分（酚妥拉明去铁胺）浓度是 0.235 mg/ml，塑形剂包括注射用水、乙二胺四乙酸（EDTA）、D- 甘露醇、钠醋酸盐、醋酸、氢氧化钠。

最大推荐剂量（MRD）

研究中，OraVerse 和局部麻醉药的用量比为 1 安瓿：1 安瓿。

局麻药剂量	OraVerse 剂量
1/2 安瓿	1/2 安瓿（0.2 mg）
1 安瓿	1 安瓿（0.4 mg）
2 安瓿	2 安瓿（0.8 mg）

使用 OraVerse 时，采用和局麻药相同的注射部位和注射方法（浸润或阻滞麻醉）。儿童最大推荐剂量：15-30 kg（33 ~ 66 磅）0.2 mg（1/2 安瓿）；超过 30 kg（66 磅）或超过 12 岁最大剂量为 0.4 mg（1 安瓿）。小于 6 岁或体重低于 15 kg（33 磅）的儿童不推荐使用 OraVerse。

相关毒性：OraVerse 在测试剂量内耐受性良好。

代谢：参见有关酚妥拉明去铁胺的已发表文献。

排除：经肾排除。

血管活性：扩张血管。

起效时间：快速。

半衰期：大约 2 ~ 3 h。

妊娠期分类：C 类。

哺乳期安全性：无相关研究。

产品警示：非肠道途径使用酚妥拉明后，有发生心肌梗死、脑血管痉挛和脑血管阻塞的报道，通常伴有血压下降的休克样表现。使用酚妥拉明去铁胺或其他 α 受体阻滞剂后可能出现心动过速、心动过缓和心律不齐。虽然使用 OraVerse（酚妥拉明去铁胺）后类似反应不多见，临床医生仍应警惕这些体征和症状，特别是对有心血管疾病史的患者。

资料来源：OraVerse Product Insert，Hersh et al.，2008；Tavares et al.，2008

Yamashita，Tsuruta，Ohtake，& Sakabe，2006）。在一些病例中，感觉异常来自手术或注射针的直接损伤（Blanton & Jeske，2003）。但另一些采用常规操作的病例中，即使整个操作过程并无神经损伤指征，但仍可能出现感觉异常（Paxton，Hadley，Hadley，Edwards & Jarrison，1994；Pogrel & Thamby，2000）。

除了常规操作损伤、外科创伤和局麻药神经毒性外，其他可能原因包括：血管收缩药的亚硫酸盐防腐剂和局麻药去垢剂，细胞凋亡活性的增加和血管收缩药的毒性（Chen & Horowitz，2006；Crean & Powis，1999；Kitagawa，Oda，& Totoki，2004；Park，Park，Yoon，Lee，Yum，& Kim，2005；Pogrel & Thamby，2000；Stacy & Hajjar，1994）。框图 17-8 列举了一些可能病因，从这儿可以看出，对感觉异常病因的探讨，仍需不断完善补充。

尽管对感觉异常的病因还存在激烈的、理性的争论，但是不管使用哪种局麻药或浓度如何，临床上感觉异常总体发生率较低（Danish Medicine Agency，2006；Dower，2007；Lusting & Zusman，1999）。来自 ADA 及其他的统计数据表明，局部麻醉引起感觉异常的发生率在 1.0

框图 17-8　感觉异常的可能病因

- 直接创伤（Stacy & Hajjar，1994；Chen & Horowitz，2006；Crean & Powis，1999）
- 药物诱导程序性细胞死亡（凋亡）率增加（Park et al.，2005）
- 去垢剂的影响（可能导致神经元膜溶解）（Kitagawa et al.，2004）
- 出血引起局部水肿压迫神经鞘（Pogrel Bryan，& Regezi，1995；Rayan，Pitha，Wisdon，Brentlinger，& Kopta，1988）
- 局麻药浓度过高（Haas & Lennon，1995；Smith & Lung，2006）
- 血管收缩药及其防腐剂（Pogrel & Thamby，2000）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 17-1 感觉异常发生率

药物浓度	报道的感觉异常发生率	注射技术（涉及神经）	报道的感觉异常发生率
0.5%	1∶1 200 000	下牙槽神经阻滞麻醉	1∶26 000 ~ 1∶800 000
2%	1∶1 200 000	涉及舌神经	70% 的病例
3%	1∶1 200 000	涉及下牙槽神经	30% 的病例
4%	1∶500 000	无数据	无数据

注意：文献中的数值为约数

资料来源：Haas，1998；Haas&Lennon，1995；Malamed，2004；Pogrel et al.，2003；Pogrel&Thamby，2000

~ 2.3/1 000 000 之间（Haas，1998；Haas & Lennon，1995；Malamed，2004；Pogrel et al.，2003；Pogrel & Thamby，2000）。表 17-1 提供了各种药物浓度和感觉异常发生率之间关系的信息。

有几组数据可供对比：据国家气象服务中心估计，每 3 000 人中有 1 人一生中会被闪电击中 1 次；根据 NIH 专职小组对儿童接种疫苗的风险评估报告（Jan，1998），可接受的不良反应发生率为每 500 000 剂量单位口服脊髓灰质炎病毒疫苗中发生 1 例小儿麻痹症（最初剂量）。每 100 000 剂量单位白百破疫苗中，有 2 例发生过敏反应（NOAA National Severe Storms Laboratory，n. d.；NIH Task Force on Safer Chidlhood Vaccines，1998）。

感觉异常的预防

由于缺乏明确的病因，所采取的预防措施（框图 17-9）只能是尽量向降低风险的方向努力（Lustig & Zusman，1999；Malamed，2004；Pogrel et al.，2003）。虽然看起来不可能，但在下牙槽神经阻滞麻醉中，尚无避免导致永久性感觉异常损伤的可靠方法。事实上，已有可减少出现感觉异常的麻醉方法的报道：既然舌神经最常被累及，在使用 4% 局麻药物时（框图 17-10），推荐使用高位阻滞技术代替下牙槽神经阻滞麻醉（Hawkins，2006）。在腭部注射时，推荐减少用药量（框图 17-9）（Malamed，2004）。

口腔科用注射针非常细，不可能切断神经（Smith & Lung，2006）。最容易发生感觉异常的神经是下牙槽神经和舌神经，这两支神经在粗细上相似，都比口腔科常用注射针甚至是最粗的（25 号）粗许多（Haas，1998）。尽管注射针不太可能切断神经，但造成神经损伤的可能性仍然存在，特别是注射针有倒刺时（Blanton & Jeske，2003）。如果患者在注射中感到明显痛苦，应该停止注射，更换新的注射针、选择新的注射路径或使用其他麻醉方法。有报道认为，传统下颌神经阻滞中，发生舌神经损伤的概率接近 4%。幸运的是，大部分神经损伤在 2 周内症状均可缓解（Harn & Durham，1990）。

有倒刺的注射针可以损伤所有组织，包括神经（Stacy & Hajjar，1994）。一项包括 2000 例永久性神经损伤病例的回顾性研究发现，对于在下牙槽神经阻滞麻醉过程中，无论注射针有无倒刺，神经被注射针直接接触的患者，大多都不会造成长期影响（Pogrel & Thamby，2000）。针尖抵触骨面可产生倒刺，提示损伤发生在进针完成之后，但这并不是永久性感觉异常的主要原因，因为大多数的感觉异常似乎出现在进针时，而不是在退针过程中（Harn & Durham，1990；Stacy & Hajjar，1994）。

框图 17-9 降低 4% 药物造成感觉异常风险的方法

常用的降低感觉异常风险的方法包括：

1. 遵循缓慢推注药物原则。
2. 减少 50% 的注射剂量。
3. 采用 Gow-Gates 或 Vazirani-Akinosi 技术代替下牙槽神经阻滞麻醉。
4. 腭部注射时，注射容积不能超过 0.9 ml（1/2 安瓿）（Malamed，2004）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 17-10　在下牙槽神经阻滞麻醉中，应该避免使用阿替卡因？

选择下牙槽神经阻滞麻醉时最常问到的问题是：既然阿替卡因发生感觉异常的比率很高，是否应该避免使用阿替卡因？存在这种困惑的主要原因是这个问题很难回答。一些临床医生常规用阿替卡因进行下牙槽神经阻滞麻醉，其他医生则常规避免使用，方法上的差异似乎只是操作者对可能的后果的一种安慰。

Haas 和 Lennon 回顾分析 21 年的病例资料，结果表明，使用阿替卡因后感觉异常的发生率明显较高，但并没有证明其总体风险较高（Haas & Lennon，1995），相反，研究表明其总体风险率很低。多数感觉异常是暂时性的，如果只统计永久性感觉异常，必然会使风险率降到最低。其他研究则证明，使用阿替卡因不会增加感觉异常风险（Malamed，Gagnon，& Leblanc，2001）。丹麦药学机构 2006 年的声明延续了 2005 年的声明内容，声明如下（更加强调）：

针对大量病例的前瞻、随机、盲法研究没有观察到阿替卡因的神经毒性。因此，没有足够的科学证据证明阿替卡因会引起神经损伤。现有的研究有些是回顾性病例分析，有些病例数较少，无法发现发生率很低的不良反应。而且，文献还存在许多相互矛盾的结论。

在对于阿替卡因诱发感觉异常相关资料的评论中，美国圣佛朗西斯哥太平洋大学的 James S. Dower Jr.，DDS. MA，写到：

Dentistry Today 的一篇同行评议文章报道：4% 阿替卡因引起感觉异常发生率是 2% 利多卡因的 20 倍。在丹麦，Hillerup 和 Jensen 报道阿替卡因注射损伤的发生率超过其他药物 20 倍。

……除非有相似设计的研究能够证明，否则，我相信这些就是比较科学的 4% 阿替卡因的感觉异常发生率。而且他们得到了一个不被接受的数据：阿替卡因和其他局麻药相比的风险比（Dower，2007）。

既然感觉异常的病因不明，不同专家有关感觉异常发生和预防的研究结果和评论仍然存在一些矛盾，是否避免使用阿替卡因目前仍不会有明确的答案。然而，即使在职业生涯中只发生一例永久性感觉异常，也会对医生造成巨大的心理影响并带来法律后果。

有“过电感”并不预示一定会出现神经损伤症状。在下牙槽神经阻滞麻醉中，有 3% ~ 7% 的患者会出现“过电感”（Harn & Durham，1990；Pogrel et al.，1994）。我们有理由相信，神经被刺到的实际概率可能更高，因为有时即使神经被刺到也不会感觉到“过电感”。这种情况可能发生在退针时，因为此时神经已经被麻醉，或者是临床医生在注射针刺入前已麻醉了针头的前方组织。即使没有统计这部分额外的损伤数据，3% ~ 7% 的“过电感”发生率也大大超过了局麻注射引起的感觉异常的发生率。

感觉异常的应对措施

一旦患者出现感觉异常，应该迅速作出反应，表达对患者的同情和关注。建议实施注射的医生直接与患者沟通，并尽快安排他们返回诊所（Haas，1998）。

大量证据表明，还没有可靠的方法用于感觉异常的预防。即使是手术损伤这个最明确的病因，有时也不能对感觉异常作出合理的解释。正如前面讨论的那样，有时还不能认为感觉异常是手术损伤神经的结果，因为神经损伤也可以发生在手术前的局部麻醉过程中（Pogrel & Thamby，2000）。

感觉异常的处理

缺乏普遍认可的病因给感觉异常的探讨造成了一定的困惑。但对于感觉异常的处理原则却是明确的。

目前的处理原则包括以下几点：

1. 亲自与患者进行沟通，打消患者的疑虑。
2. 尽快安排预约，对患者进行评估。
3. 记录谈话内容。
4. 对患者进行检查，确定并记录感觉异常的范围和程度。
5. 在图例上标记感觉异常开始和结束的位置及感觉异常的性质（麻木、部分麻木、麻刺感、烧灼感、疼痛感、味觉异常、甜、酸、咸、苦等味觉缺失等）。图 17-7 为标记感觉异常的图表，图 17-8 和图 17-9 提供了随着时间推移追踪感觉变化的方法。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

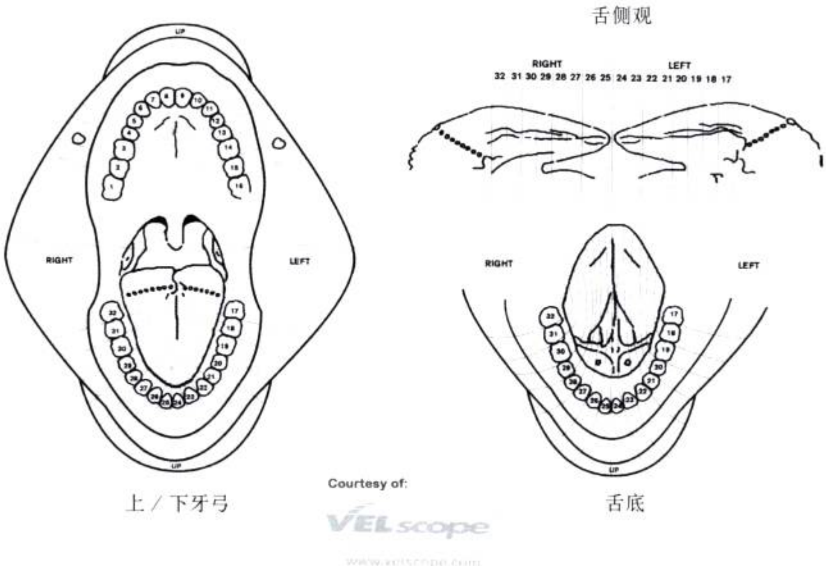


图 17-7 感觉异常记录图范例
来源：由 VEL 委员会提供图片

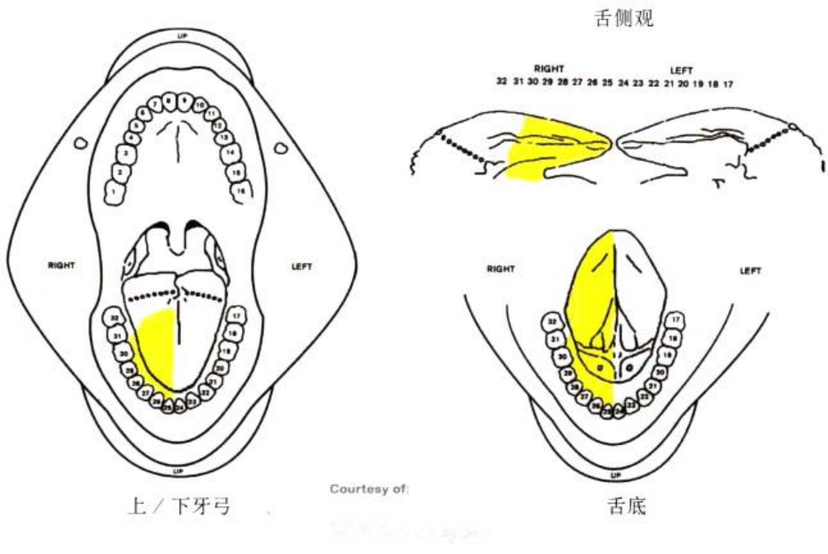
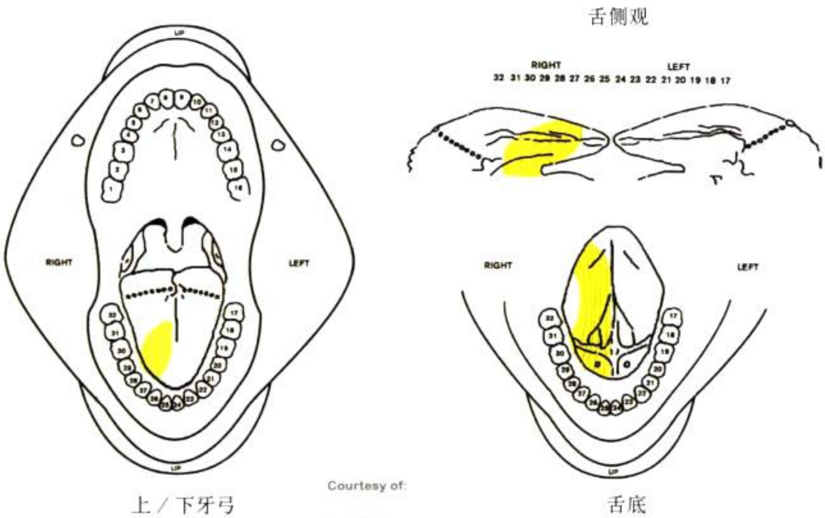


图 17-8 感觉异常早期范围的记录
来源：由 VEL 委员会提供图片

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



感觉异常部分缓解的记录
来源：由 VEL 委员会提供图片

6. 向患者解释感觉异常可能会持续一段时间，但是随着时间推移，多数患者症状都会改善。
7. 在复诊过程中检查和更新定位图可以使患者更有信心，特别是那些需要看到直观证据的患者。
8. 如果情况没有好转或加重，转给相关专科医生会诊治疗。
9. 如果后续治疗在受累区域进行，改用其他注射方法（Daniel et al.，2007；Hass，1998；Malamed，2004）。

面神经麻痹

局部麻醉技术可麻醉面神经（CN Ⅶ）。面神经穿过腮腺但不支配腮腺（Haas，1998；Malamed，2004），它主要支配腮腺周围组织、面部表情肌、眼睛下方的区域以及口周和颏部组织。

在下牙槽神经阻滞麻醉过程中，注射针刺入过深时可穿过腮腺深叶包膜，如果麻醉药沉积在腮腺实质，就可能麻醉面神经。在实施下牙槽神经阻滞麻醉时，可以通过确认骨阻力、确保注射针头没有刺入腮腺来预防面神经被麻醉。

面神经被麻醉会导致单侧面瘫，这种面瘫在麻醉药效过去后消失。有时这种暂时性面瘫会被误诊为贝氏面瘫，后者通常病因不明确、症状可持续数月甚至永久性面瘫（Jastak et al.，1995）。

注射针刺入过深时，Vazirani-Akinosi 阻滞麻醉同样能导致面神经麻痹。在 Vazirani-Akinosi 阻滞后出现的面神经麻痹的临床表现、转归和范围与下牙槽神经阻滞麻醉后出现的面神经麻痹一样。

有些患者的面神经位置与下牙槽神经阻滞和 Vazirani-Akinosi 阻滞麻醉的目标区域非常接近。对于在这些患者，密切注意刺入深度和确认骨阻力（仅在下牙槽神经阻滞麻醉时）可能并不能预防面神经麻痹的发生（Malamed，2004）。

面神经麻痹后可能无法完成眼反射活动，但眼泪仍会不断分泌。此时，应该对眼睛采取保护措施，直到眼反射恢复正常为止（Malamed，2004）。

面神经麻痹的应对

发生面神经麻痹的患者非常关注麻痹的持续时间、后续影响以及将来如何避免。医生可以向患者保证，麻痹症状会随药效退去而消失，其进程与局麻恢复一致。还必须提醒患者，在接受口腔麻醉后，如果反复发生面神经麻痹，提示可能存在解剖易感性，面神经麻痹往往难以避免。今后应该选择其他麻醉技术，例如浸润麻醉和牙周膜注射等，有利于

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

避免面神经麻痹的发生。

面神经麻痹的预防

预防面神经麻痹有效方法包括：

1. 选择合适的注射技术。
2. 在下牙槽神经阻滞麻醉时避免未遇到骨阻力就注射局麻药物。
3. 使用小号注射针以免偏离骨面（Aldons，1968）。
4. 在 Vazirani-Akinosi 阻滞麻醉时避免注射针刺入过深。
5. 使用替代技术例如牙周膜注射等。

面神经麻痹的处理

面神经麻痹的处理步骤包括：

1. 中止治疗。
2. 安抚患者。
3. 如患者有隐形眼镜，应取出。
4. 在受影响的眼睛一侧戴上眼罩。
5. 记录发生情况。
6. 根据情况后续处理。

麻醉后的黏膜病变

麻醉后黏膜病变包括感染、自身免疫反应和黏膜直接损伤造成的病变（Haas，1998；Malamed，2004）。

感染性病变如疱疹性溃疡、自身免疫性病变如阿复他溃疡均可在麻醉注射后发生。麻醉后偶尔会出现疱疹，特别是腭部，表现为注射区附近黏膜出现多个小溃疡。有时腭部疱疹性溃疡和阿复他溃疡很难鉴别，虽然典型的阿复他溃疡多单发、较大、且发生于非角化黏膜上，但临床上也可表现为发生在角化组织的多发小溃疡（Ibsen & Phelan，2004），被称为疱疹性阿复他溃疡或病损（图 17-10）。既往有唇部疱疹史或复发性阿复他溃疡史，有助于两者的鉴别。从定义来看，涉及上皮和结缔组织的溃疡疼痛较明显，特别是遇到过热食物和酸性食物。尽管病因不同，两种溃疡的愈合方式并无差别。

高浓度血管收缩药造成的过度剧烈的止血作用和表面麻醉药遗留在黏膜表面时间过长引起的黏膜干燥，都能导致局麻后坏死和溃疡。这些病损和疱疹性或阿复他溃疡一样容易疼痛，并对某种食物或饮料非常敏感，特别是酸性食物。应当告知患者一旦出现病损愈合缓慢或疼痛加重等感染迹象时，要及时告知临床医生。

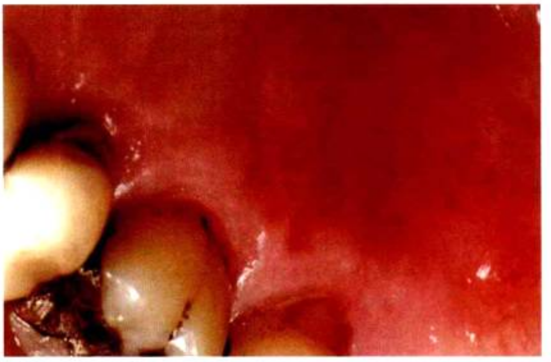


图 17-10 疱疹型阿复他溃疡。腭部注射后的腭部阿复他溃疡

麻醉后黏膜病损的预防

然而对于疱疹性或阿复他溃疡还没有有效的预防措施。有时患者会怀疑医生可能做错了什么事情或造成了什么损伤，才引起手术后的疼痛。但是，如果临床医生在复诊时能迅速识别麻醉后黏膜病损，并对病因给予解释，患者一般都能相信。易感唇部疱疹的患者往往并不知道这可能是由于口腔麻醉造成的。

与疱疹性和阿复他溃疡不同，坏死在很大程度上可以预防（见图 17-11）。有效降低坏死风险的策略包括：

1. 避免使用浓度为 1∶50 000 的肾上腺素，特别是在致密组织如腭部。
2. 避免表面麻醉时间过长（根据产品说明书操作）。
3. 避免局部组织过度苍白，在注射过程中保证有足够的时间让药物扩散到组织。局部组织在外观上不可变成“惨白色”。
4. 避免组织过度膨胀，应有足够时间让药物扩散到组织内，不宜注入过多药物，让局部组织呈“吹气球样”。

图 17-11 显示腭大神经阻滞麻醉后的组织坏死，图 17-12 显示上牙槽前中神经阻滞麻醉后的组织创伤。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

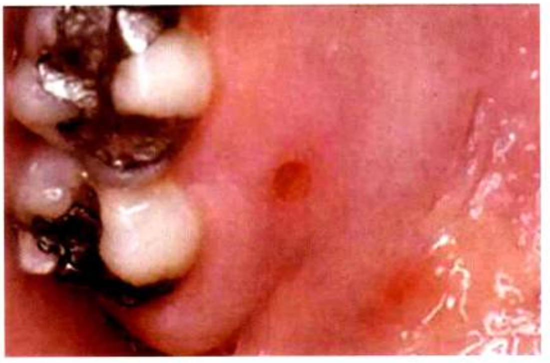


图 17-11 注射术后坏死。GP 注射后坏死的表现

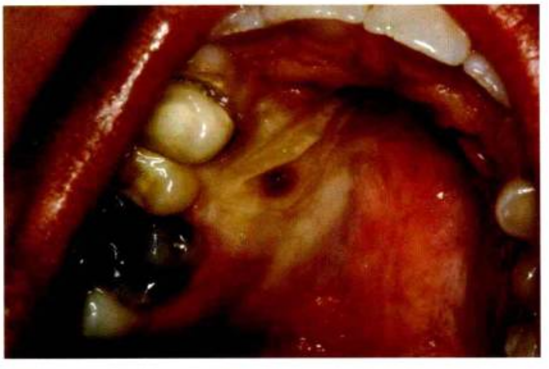


图 17-12 注射术后创伤。AMSA 注射后 1 min 形成的局部创伤表现

麻醉后黏膜病损的处理

无论麻醉后黏膜病损能否有效预防，一旦发生就应当进行处理。多种非处方药可用于缓解早期不适感。麻醉后出现黏膜病损时，应采取下列步骤：

1. 查看既往病史，安抚患者。
2. 使用非处方药覆盖病损处（可采用或不采用表面麻醉），出现疱疹性溃疡时注意不让感染扩散。
   a 推荐每餐前服用药物保护损伤部位不受进一步损伤，并使用其他推荐药物。
      i 避免过热或酸性食物；
      ii 若有需要，给予缓解疼痛的非处方药（疼痛通常持续 2 ~ 3 d）。

口外创口愈合的最好指征是“结痂”和“瘢痕的形成”。黏膜上不形成典型的瘢痕，但敏感性下降提示已有新结缔组织（肉芽组织）覆盖在溃疡上。

感 染

由于无菌和一次性医疗设备的使用，以及美国联邦和州口腔科设备标准预防措施的颁布，术后感染在今天已经非常少见（Malamed，2004；Pogrel & Thamby，2000）。污染的注射针和其他设备如果处理不当是医源性感染的最大危险因素。尽管每次刺入都可能将细菌带入深部组织，由于细菌数量很少，机体的免疫系统很容易将其清除，因此正常菌群不是引起感染的主要原因（Haas，1998；Malamed，2004），除非患者存在严重的免疫系统缺陷，或注射前组织内就存在严重的感染。一些免疫缺陷患者不应实施选择性口腔科治疗，除非同时使用抗生素并请内科医生会诊。如果进针路径经过已感染组织，穿刺很可能造成深部感染，因此应避免在这些区域进行穿刺（Haas，1998）。

麻醉后感染的表现包括疼痛和牙关紧闭，但临床上很少出现明显的体征和症状（Haas，1998；Malamed，2004）。如果牙关紧闭持续超过 3d，应该考虑存在感染的可能（Malamed，2004）。

麻醉术后感染的预防

下列方法能有效降低局麻注射造成感染的风险：

1. 只使用无菌的、无污染的注射针。
2. 存在感染时，每次注射更换一个新的注射针。
3. 如果发生口外污染，丢弃注射针。
4. 如果发生口内污染（非口腔组织），丢弃注射针。
5. 有免疫缺陷的患者，在注射前使用消毒剂，或经内科医生会诊后使用抗生素（Haas，1998）。

麻醉术后感染的处理

当麻醉术后出现感染时，处理步骤如下：

1. 尽快安排预约并进行评估。
2. 使用适当的抗生素。
3. 记录感染情况和处方。
4. 定期复诊直到感染完全消除（Haas，1998）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

全身并发症

由局部麻醉药物引起的全身并发症(除晕厥外)发生频率比局部并发症要低。出现全身并发症时，主要表现为药物过量反应、过敏反应和特异性反应。除了上面三种并发症外，另外两种是在第10章中讨论过的全身反应，非典型性血浆胆碱酯酶和高铁血红蛋白血症在这里也将给予简要介绍。

三种全身并发症即过量反应、过敏反应和特异性反应中，过量反应发生率最高（Malamed，2004）。过量反应是指因使用药物引起中枢神经系统（CNS）和心血管系统（CVS）抑制的症状和体征（Horlocker & Wedel，2002）。怀疑有相当比例的过量反应是药物血管内注射的结果(Horlocker & Wedel)。但是因疏忽发生局麻药物血管内注射后，并不是所有的患者都会发生过量反应（Lustig & Zusman，1999；Malamed，2004）。

多数过量反应是因为机体吸收了过量的注射药物的结果。很多患者只有在使用的药物大大超过推荐注射剂量后，才会出现系统症状和体征，这就是所谓的过反应减退者（Lustig & Zusman，1999；Malamed，2004）。另一些患者，在实际使用剂量远低于推荐注射剂量时就会出现不良反应，这种情况被称为反应过度者。重要的是，无论患者反应水平如何，个体本身对于局麻药不良反应的临界值，对于其本人都是正常的（Malamed，2004）。

酰胺类局麻药引起过敏反应很少见，可表现为局部反应和全身反应。过敏反应和过量反应最重要的区别是，过敏反应没有剂量依赖性。

全身过敏反应可能危及生命，应迅速做出应对。幸运的是，目前口腔科使用的酰胺类局麻药发生过敏的概率很低，同类药物也很少出现交叉过敏反应。换句话说，如果某一个体对某种酰胺类局麻药过敏，他/她不太可能对其他酰胺类药物过敏。一旦确认患者发生超敏反应，注射之前应进行进一步的过敏试验，包括替代药物的过敏试验。

过敏反应也可能是含血管收缩药的局麻药中的亚硫酸盐防腐剂引起的。如果患者对亚硫酸盐过敏，那么含有血管收缩药的局麻药就不能使用。

肾上腺素不可能引起过敏，因为口腔科使用的肾上腺素与机体的内源性肾上腺素相同(Malamed，2004)。因此，对肾上腺素过敏是与生命活动相矛盾的。尽管从生理上讲不可能，但患者主诉自己对肾上腺素过敏的情况并不少见。患者的这种经历虽然不是真正的过敏，但这不仅限制了肾上腺素的使用，也可能是造成患者惧怕口腔科治疗的主要原因。

过量反应

不同局部麻醉药物的潜在过量反应剂量不同。例如有研究表明，相比利多卡因引起过量反应症状和体征，阿替卡因需要更高的血药浓度。而且阿替卡因引起的过量反应症状也会较轻（Oertel，Rahn，& Kirch，1997）。众所周知，布比卡因对中枢神经系统和心血管系统的毒性基本一致。然而Albright 在1979年曾经报道，在少数病例中，当发生了心血管系统毒性反应时，中枢神经系统尚无任何中毒症状（Horlocker & Wedel，2002）。

局部麻醉过量反应的病理生理

过量反应是局麻药作用于中枢神经系统和心血管系统的药理反应的结果。这种反应可能是药物直接注射入血管内造成的，也可能是血管外注入的药物超过了规定的剂量，两者都能干扰中枢神经系统和心血管系统的神经膜的正常离子交换。

过量反应典型的早期症状是中枢神经系统抑制通路被抑制的结果，从而产生了早期的兴奋表现。由于药物在血运丰富的大脑皮质周边的聚集，对中枢抑制通路造成了抑制(Tetzlaff，2000)。一些药物如布比卡因和利多卡因，在剂量非常大的情况下，也可能不产生早期兴奋症状，而直接表现出抑制的症状和体征(Malamed，2004；Tetzlaff，2000)。如果药物量继续增加，抑制和兴奋通路将都被抑制，在临床上可能只表现为中枢神经系统抑制的体征和症状。如果此时药物过量一直持续，就会出现癫痫发作、心血管系统抑制，并最终导致昏迷和呼吸心跳停止。要发生过量反应，药物在血液中的浓度要达到一定阈值。但也有例外，一些病例只有在血药浓度达到更高的水平后才会出现心血管系统抑制症状。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

药物过量对心血管系统的影响涉及多种机制，主要是影响心肌收缩力和传导能力，导致两者同时降低。心肌收缩力和传导能力的降低可导致心动过缓、心律不齐以及最终发生心跳停止。使过量反应难以恢复的因素包括电解质失衡、低氧血症和酸中毒（体液酸性物质的异常增多）(Levsky & Miller，2005)。

机体通过正常代谢排除血液循环内药物，使血药浓度降到阈值之下时，过量反应的体征和症状就会消失或停止。

过量反应的诱发因素包括年龄、其他合并用药、疾病状况和遗传因素。心态、感受和环境也是诱发过量反应的因素（Malamed，2004）。

局麻药过量的初期症状和体征

局麻药过量的初期体征和症状为中枢神经系统兴奋表现，包括耳鸣、口腔内金属样味、焦虑、口周刺痛或麻木（Malamed，2004；Mulroy，2002）。

血管内注射可以迅速出现上述体征和症状，因为血管内注射后药物在大脑聚集的速度比任何其他方式都快。幸运的是大脑的血流速度同样很快，使过量反应的早期症状能迅速表现出来，从而缩短了机体过量反应的持续时间（药物水平迅速降低，使心血管系统受到的影响也相对较小）(Mulroy，2002)。

如果过量反应是由于吸收了过多的药物引起的，其发生一般都相对滞后（Mulroy，2002)。一些因素可以影响过量反应发生的时间，包括是否使用血管收缩药、注射部位的血供情况、患者的身体状态、药物的种类等。相对于在肝脏代谢的药物，在血液内快速代谢的药物其过量反应持续时间较短。一旦发生过量反应，两者其体征和症状相同。

局麻药过量的晚期症状和体征

当过量反应持续并发展时，此前的兴奋途径被抑制，中枢神经系统抑制体征和症状占据优势，出现抽搐和颤抖、说话含混不清、疲劳、意识丧失以及癫痫发作（Malamed，2004；Mulroy，2002)。如果药物水平持续升高，就可能出现昏迷、呼吸和心跳停止（Mulroy，2002)。因局麻药过量导致心血管系统衰竭的逆转方法在框图 17-11 中讨论。

> **框图 17-11　心血管系统衰竭的逆转**
>
> 一项针对体重减轻患者的治疗发现，脂肪乳剂可能有助于缓解局麻药过量对心血管造成的影响（Weinberg，VadeBoncouer，Ramaraju，Garcia-Amara，& Cwik，1998)。采用脂肪乳剂对布比卡因、罗哌卡因造成的心血管系统抑制以及左旋布比卡因引起的心血管衰竭进行复苏是有效的（Foxall，McCahon，Lamb，Hardman，& Bedforth，2007；Rosenblatt，Abel，Fischer，Itzkovich，& Eisenkraft，2006)。一些研究表明，注入 20% 脂肪乳剂有助于逆转心血管系统毒性，甚至有助于逆转癫痫发作（逆转中枢神经系统毒性）(Foxall et al.，2007)。
>
> 在口腔科治疗的过量反应中，这种方法的有效性目前还不清楚。

局部麻醉过量反应的预防

预防局部麻醉过量，推荐如下指南：

1. 注射之前，依据体重和健康状况估算最大剂量。
2. 所有药物均缓慢注射。
3. 在有可能发生血管内注射的地方回抽。
4. 注射过程中再次回抽。

在口腔科治疗中，多种策略可预防麻药过量。除了在注射前根据患者的身体状况估算最大安全剂量外，最重要的是注射时缓慢推药（每分钟不能超过 1 卡式安瓿）(Malamed，2004)。一些临床医生认为，回抽比缓慢注射更重要。当然这个问题可能不值得讨论，因为回抽和缓慢注射都是关键安全因素，但是，回抽无血有时并不是注射针没有进入血管的绝对可靠指标（Malamed；Mulroy，2002)。当回抽无血，而注射针针头又已经刺入血管时，只有缓慢注射才能把麻药入血的不良反应降到最低。药物被直接注入血管时，缓慢注射能最大限度地稀释药物在血液中的浓度。

如果注射针已刺入血管内，也进行了回抽，但回抽产生的负压将血管内壁吸附到针孔，就会阻止血液流入注射针管，表现为假阴性。从两个方向进行回抽，可以减少假阴性率和血管内注射的概率，但并不能完全避免其发生（Malamed，2004；Mulroy，2002)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

局部麻醉过量反应的识别

在口腔科患者中，过量反应的症状和体征可与焦虑症状和体征相互交叉和重叠，特别是在使用阿替卡因、甲哌卡因和丙胺卡因的病例中如兴奋期表现先于中枢神经系统抑制期以及当局麻药中含有血管收缩药时尤为明显。这种情况出现的特征是：兴奋期的发生先于中枢神经抑制期。让一个多语的，焦虑的患者坐上牙椅的时候，患者即使没有注射过量药物，也会表现出过量反应的症状和体征，这种情况也不少见。鉴别焦虑和真正过量反应的最重要标志是双侧口周是否有刺痛感或麻木。偏侧感觉缺失或焦虑不可能引起上述症状。此外，安抚技术可以缓解焦虑症状和体征，但不能有效解决过量带来的临床后果。最后，进行性的抑制症状和体征也是过量反应的良好指征。

过量反应的早期症状和体征如下：

1．口内金属样味。
2．焦虑加重。
3．双侧口周刺痛感或麻木。

局麻药过量反应的一系列体征和症状在表17-2中说明，血管收缩药过量的说明见表17-3。

表 17-2　局部麻醉过量的体征和症状（按进展顺序）

中枢神经系统	心血管系统
眩晕	高血压
耳鸣	心动过速
精神混乱	
口周麻木	
肌肉抽搐	心肌收缩力降低和心脏输出量减少
幻听、幻视	低血压
强直阵挛性癫痫发作	窦性心动过缓
意识丧失	室性心律失常
呼吸停止	心跳骤停

来源：Jastak et al.，1995；Little，Falace，Millet，& Rhodus，2008；Malamed，2004．

表 17-3　血管收缩药过量的体征和症状

心血管系统	
害怕和焦虑的一般表现	血压和心率的快速上升
恶心	心律不齐
多动	室性期前收缩
心跳过快	室性心动过速
强烈焦虑	室颤
虚弱	心跳骤停
颤抖	中风
剧烈头痛	
通气过度	
心悸	
发抖	

来源：Jastak et al.，1995；Little，Falace，Millet，& Rhodus，2008；Malamed，2004．

局部麻醉过量反应的处理

过量反应可以出现在药物注射后几分钟内至1h不等或更长时间才发生（Jastak et al.，1995）。一般来说，发生的时间越晚，严重程度越轻。

轻微的过量反应仅仅需要生命体征监测，以及提供必要的辅助检查直到血药浓度低于过量反应的阈值。中度和重度过量反应可能需要治疗，包括快速反应、恰当的体位（特别是强直阵挛性癫痫发作的病例）以及启动急救系统等。过量反应处理的快速参考指南见框图17-12和框图17-13。

临床医生应该随时准备进行基础生命维持ABCs（气道、呼吸、循环）操作程序，并将患者置于适当的体位。

过敏反应

过敏反应和过量反应的主要区别是前者没有剂量依赖性（Malamed，2004）。过敏反应，或称超敏反应，同样涉及局部和全身，是由细胞和（或）体液介导的、对各种浓度的抗原所产生的反应。局麻药过敏反应也可表现为局部反应和全身反应，可分为速发型超敏反应（Ⅰ型）或迟发型超敏反应（Ⅳ型）（Ibsen & Phelan，2004；Malamed，2004）。

局麻药分子太小不能成为抗原，但它们与蛋白结合后能在钠离子通道上发挥作用，其大小也足以让它们具有抗原性（Jastak et al.，1995）。

酰胺类局麻药很少发生交叉过敏反应。但是，如果患者对一种酯类局麻药物过敏，其他的酯类局麻药物也不应使用（Malamed，2004）。口腔酯类局麻药过敏主要表现为迟发性、局部过敏反应，这

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 17-12　轻度过量反应的处理

对于轻度过量反应，按以下指南处理：

1. 必要时启动急救程序。
2. 安抚患者。
3. 观察。
4. 监测。

如果患者能耐受口腔科治疗可选择继续，或让患者回家休息。如果患者完全恢复正常，可不需要陪同人员；但此前应安排好陪同人员、并为转诊做好准备。

框图 17-13　中度和重度过量反应的处理

对于中度和重度过量反应，按以下指南处理：

1. 启动急救程序。
2. 吸氧（预防由于缺氧引起的癫痫）。
3. 如果出现癫痫，给予地西泮（安定）或咪达唑仑（Versed）。
4. 必要时进行心肺复苏。
5. 预防患者因癫痫造成损伤。
6. 监测生命体征。
7. 依据情况护送患者出院或紧急转运。

是因为目前酯类局麻药主要用于表面麻醉，这限制了发生全身过敏反应的概率。对怀疑有酯类药物过敏的患者，应使用适当的酰胺类表面麻醉药代替。

对于药物注射引起的过敏反应应由过敏专家进行评估。当可疑的过敏反应是由酰胺类局麻药引起时，这种评估特别重要。除了可疑药物外，患者还应该接受其他酰胺类药物的过敏试验。过敏试验还应包括同一安瓿内的其他成分如防腐剂等。麻醉药安瓿内的药物、药物添加剂以及其他使用过的物质的样品，均应一起提供给药物过敏专家。

除局麻药过敏外，一些局麻药安瓿内的胶乳化合物也是引起过敏反应的可疑因素。这些成分在第 9 章中有详细的讨论。

局部过敏反应

局麻药局部过敏反应最常见于表面麻醉后（图 17-13），表现为Ⅳ型过敏反应（Ibsen & Phelan，2004）。该类过敏反应症状较轻，抗组胺类药治疗效果良好。大多数酯类药物过敏是其代谢产物——

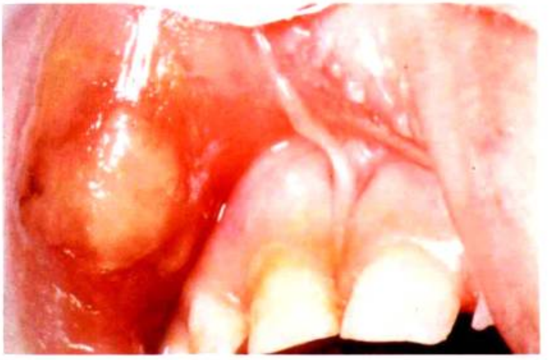


图 17-13　局部过敏反应。表面麻醉后出现的局部过敏反应体征

对氨基苯甲酸(PABA)作用的结果。值得注意的是，利多卡因表面麻醉引起的接触性过敏病例正在增多（Tucker，2007）。在最近的报道中，许多患者在接受利多卡因表面麻醉和使用不同浓度利多卡因注射后，都出现了过敏反应。提示利多卡因可以诱发真正的过敏反应，而不仅仅只是刺激效应（Tucker，2007）。

荨麻疹与许多情况有关，包括抗原应答（Ibsen & Phelan，2004）。多表现为皮肤表面边界清楚的肿胀，常伴瘙痒，可在局部麻醉后出现（Malamed，2004 ）。还有一种相似的更深的、发生频率较小的表现，称作血管性水肿（Ibsen & Phelan，2004）。和荨麻疹不同，血管性水肿一般不伴有瘙痒症状，因为病变很少侵及表面血管（Ibsen & Phelan）。在局部麻醉后，荨麻疹和血管神经性水肿都可能很快出现，这种情况往往提示有发展成全身反应的可能（Malamed，2004），应予重视。典型的症状出现在接触局麻药 30 ~ 60 min 内(Malamed，2004)。有些过敏反应可能发生得更晚，甚至是在患者离开诊所数小时后才出现症状。

对局部过敏反应的监测非常重要，主要是为了能够及时识别从局部过敏发展成全身过敏的相关症状和体征。然而，多数局部过敏反应都仅局限于局部，只有少数局部反应会发展成全身反应（Jastak et al.，1995）。但临床医生必须警惕那些提示局部过敏反应进行性恶化的症状和体征（图 17-13），特别注意呼吸抑制症状。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

局部过敏反应的应对

快速识别和应对进展中的局部过敏反应可以改变过敏反应的严重程度。及时清除残留的表面麻醉药、并停止使用局麻药物同样非常重要。

局部过敏反应的预防

局部过敏反应的预防：

1. 避免使用既往曾引起过敏反应的药物。
2. 避免使用既往曾发生过敏反应的同类表面麻醉药物。
3. 当患者声称过去曾有过敏经历时，咨询以前实施麻醉的医生。
4. 如果患者报告既往的过敏史或过敏症状，应进行过敏试验。
5. 记录在案。

局部过敏反应的处理

局部过敏反应的处理指南如下：

1. 尽快安排患者进行术后过敏病损 / 过敏反应的评估。
2. 推荐非处方药 Benadryl，或开具适量苯海拉明。
3. 根据体征和症状决定是否进行过敏试验。
4. 送检患者接触过的麻醉药样本或非麻醉药成分。
5. 记录在案。

全身过敏反应

局麻药引起的全身过敏反应发生率很低，但症状严重。全身过敏反应可能是由局麻药本身引起，也可以是因为溶液中的亚硫酸盐防腐剂或酯类药物的代谢产物对氨基苯甲酸引起。

全身过敏反应的应对

发生全身过敏反应时，识别并迅速作出反应很重要。任何延误都可能造成病情恶化，并最终导致呼吸和心跳的停止。此时，可使用肾上腺素作解毒剂，因为肾上腺素能逆转支气管痉挛使周围血管扩张，而且它本身不具抗原性。需要重点提醒的是，肾上腺素在体内被快速转化，作用时间有限，临床医生必须准备反复注射肾上腺素，直到急救人员到来。

全身过敏反应的预防

通过回顾病史获得的信息可以避免已知抗原引起的全身过敏反应。询问患者既往过敏反应的相关问题可以提供有益的线索，有时可以获得过敏原的直接证据。

由于患者可能对以前不过敏的物质产生过敏，且能引起过敏反应的过敏原种类繁多，目前还没有办法预测和预防不可预期的过敏反应。这种过敏反应的不可预期性的例外情况是存在交叉过敏反应时，只要有对酰脂类麻药过敏的病史，都应注意交叉过敏反应。

全身过敏反应的处理

I 型过敏反应可以表现为局部过敏反应和全身过敏反应，两者具有一定的相似性。其中最大的相似之处是过敏反应都在接触抗原后很短的时间内出现，从几分钟到数小时不等（Malamed，2004）。

局部过敏反应可以发展成全身过敏反应，应该对其症状和体征进行监测，特别要注意可导致低血容量性休克的周围血管扩张、全身皮疹以及支气管痉挛造成的呼吸困难症状（框图 17-14）。

全身过敏反应是危及生命的急症，需要快速应对，包括：

1. 停止治疗。
2. 启动急救程序。
3. 吸氧。
4. 给予肾上腺素 0.3 mg（儿童 0.15 mg）肌内注射或皮下注射。
5. 注射苯海拉明 50 mg（儿童 25 mg）。

框图 17-14　全身过敏反应体征和症状的进展

发生全身过敏反应时，体征和症状的进展经历以下几个阶段：

1. 皮肤反应：瘙痒、潮红、荨麻疹。
2. 胃肠 / 泌尿系统反应：痉挛、呕吐、腹泻、恶心、失禁。
3. 呼吸系统反应：胸闷、咳嗽、哮喘、呼吸困难、喉头水肿。
4. 心血管系统：心悸、眩晕、心动过速、低血压、意识丧失、心跳停止。

来源：Malamed，2004.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

6. 由救护车转至医院就诊。或经会诊和观察，患者服用医生开的苯海拉明或替代药物后，由会诊医生或医院决定是否需要相关人员护送回家。
7. 后续治疗前进行内科会诊，包括进行过敏试验（Malamed，2004）。

特异性反应

有时不良反应病因不清，被称为特异性反应，可能与遗传有关。特异性反应的症状和体征各种各样，与过量反应、过敏的症状和体征类似，特异性反应发生时也需要采取恰当的应对措施。

非典型性血浆胆碱酯酶

正如第 10 章所讨论的，非典型性血浆胆碱酯酶破坏酯类药物的代谢。对这种特质的预先筛选是主要的预防措施。因为酯类注射剂不再被包装后用于口腔科治疗，酯类药物注射已非常少见。酯类药物在口腔科最常用的方式是表面麻醉，如苯佐卡因和丁卡因。通过选择含利多卡因、丙胺卡因或达克罗宁氢氧化物的表面麻醉药，可以非常容易地避免非典型性血浆胆碱酯酶带来的不良影响。

高铁血红蛋白血症

高铁血红蛋白血症是以血液氧转运能力下降为特征的病理状态。患者可能在局麻注射前就有高铁血红蛋白血症，也可能此前没有高铁血红蛋白血症，而由局麻诱发。除其他化学物质外，丙胺卡因和苯佐卡因都是高铁血红蛋白血症的诱发物，在敏感个体中必须避免使用（Abu-Laban，Zed，Purssell，& Evans，2003；Institute for Sage Medical Practices [ISMP]，2002）。Centers for Disease Control and Prevention [CDC]，1994；FDA Patient Safety News，2006）。由于近期使用苯佐卡因曾发生严重意外事件，FDA 对苯佐卡因的使用发出警告。而过去大量的警告均与丙胺卡因相关，因此对于苯佐卡因和丙胺卡因的使用，需要再次提醒人们注意（Abu-Laban et al.，2003），许多高铁血红蛋白血症的报道均与这两种药物相关（FDA，Modernization Act of 1997；ISMP；FDA Patient Safety News，2006）。虽然在上述报道中没有提到，事实上阿替卡因同样能够诱发高铁血红蛋白血症。

既然上述药物都有许多优秀的替代品，在可疑个体或已知的易感个体中，只有经过风险 - 利益分析后才可考虑使用上述药物。关于丙胺卡因和阿替卡因的更多信息，参见第 5 章中的相关信息。关于苯佐卡因的更多信息，参见第 8 章。全身反应见第 10 章。

病例处理：Ashley Smith

虽然在外观上有点戏剧性，该例因口腔科注射造成的血肿的临床表现如血肿范围、愈合过程都非常典型。与本章曾关注的另一个服用了三种抗凝药的病例不同，该患者没有其他会引起并发症的因素，也没有上牙槽神经阻滞麻醉的绝对或相对禁忌症。

病例讨论：在上牙后神经阻滞麻醉过程中，以最佳深度和角度进行刺人组织后回抽见血，随即出现血肿（图 17-1）。这一系列有意义的图片是按时间顺序拍摄的，照片反应了血肿不同愈合阶段的外观及整个吸收过程。图 17-14 显示血肿形成几分钟后的表现，显示肿胀的大致范围，表明该处血管压力和面部软组织收缩压力已趋一致。一个星期后，肿胀仍然存在，但是已经向周围组织扩散，外观更平滑（图 17-15）。血肿受重力影响，肿胀下缘已经下降到下颌区。两周后（图 17-16）外形更平滑，与发生血肿的当天相比肿胀弧度更小，青紫色淤斑更明显，出现了典型的黄色、棕色、紫色退色影（图 17-17）。颜色改变反映了血液在面部皮下随时间推移而产生的改变。

当血肿消散时，淤斑更明显，颜色变化是由于血红蛋白及其代谢产物胆绿素和胆红素、以及含铁血黄素的分解造成的。崩解的血红蛋白呈蓝色、并略带点红色，胆绿素呈绿色，胆红素呈黄色，含铁血黄素呈棕色。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

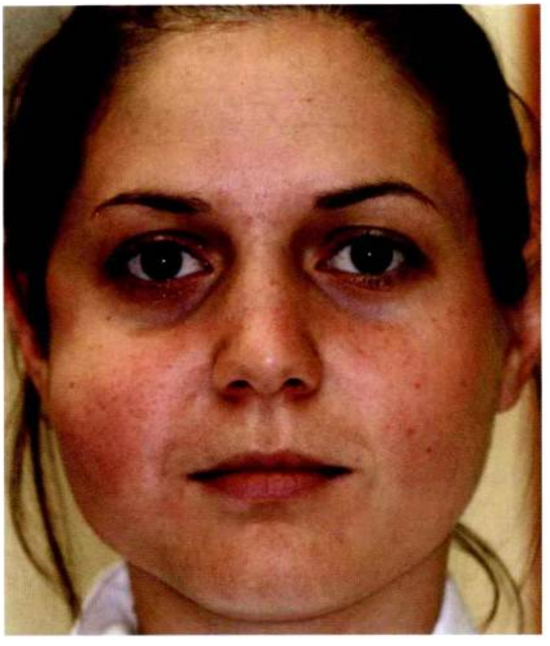


图 17-14 血肿的进程——第 1 天。最初肿胀发生几分钟后的表现



图 17-15 血肿的进程——1 周后。肿胀仍然存在，但已向邻近组织扩散



图 17-16 血肿的进程——大约 2 周后。2 周后，与第一天相比外观变得更光滑，但淤痕更加明显



图 17-17 血肿的进程——超过 2 周后。出现典型的褪变表现如黄色、棕色、紫色，颜色改变反映血液在皮下随时间推移的外观变化

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

本章问题

1. 临床医生正在实施治疗前的下牙槽神经阻滞麻醉，患者突然移动，注射针折断。嵌入部分不能看见，临床医生应该怎么做？
   a. 尝试取出
   b. 转诊外科医生取出
   c. 等注射针周围形成纤维性包膜后再预约诊所取出
   d. 转外科医生进行评估
2. 采用 2% 利多卡因为 160 磅的患者进行下牙槽神经阻滞麻醉，注射完第二支麻药后，她变得焦虑，说感觉很不好，甚至有点恶心。当她疲劳感加重时，她变得不那么焦虑，说话越来越急促不清，口周围感到麻木。下列哪个选项能很好地描述这些表现？
   a. 患者可能患有严重的焦虑和疲劳
   b. 由于超过常规剂量用药，患者可能发生了过量反应
   c. 由于注射药物进血管，患者可能发生了过量反应
   d. 患者可能对利多卡因过敏
3. 表面麻醉引起的过敏反应引起黏膜症状和体征，出现在接触药物几个小时到几天后，下面哪项是最好的解释？
   a. 迟发型过敏反应
   b. 过敏症
   c. 血管性水肿
   d. 免疫病理反应
4. 患者在下牙槽神经阻滞麻醉后几天打来电话，陈述麻木感仍旧存在，感觉有些烦躁，偶尔还会有尖锐的疼痛。下列哪个名词能很好地解释这种现象？
   a. 感觉异常，麻醉
   b. 感觉异常，感觉缺损
   c. 感觉异常，感觉迟钝
   d. 麻醉，感觉过敏
5. 进行上牙槽神经阻滞麻醉后，组织迅速发生肿胀时，下列哪个应对措施最合适？
   a. 用布将冰块包好，随后将冰块置于肿胀处并施加压力
   b. 在肿胀处施压 10 min 而后放开，然后继续治疗
   c. 在别人去取冰块就在肿胀处施压，停止治疗
   d. 安抚患者，一旦麻木就开始完成已制定的治疗计划
6. 下列的不良反应，哪项的发生频率最高？
   a. 过敏
   b. 特异质反应
   c. 过量反应
7. 下列过量反应的预防措施中，哪个是最重要的？
   a. 计算剂量
   b. 缓慢注射
   c. 回抽
   d. 安抚患者

（侯劲松　译）

参考文献

Abdel-Galil, K., Anand, R., Pratt, C., Oeppen, B., & Brennan, P. (2005). Trismus: An unconventional approach to treat- ment. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 45*(4), 339–340.

Abu-Laban, R. B., Zed, P. J., Purssell, R. A., & Evans, K. G. (2003, January). Severe methemoglobinemia from topical anesthetic spray: Case report, discussion and qualitative systematic review. *Canadian Journal of Emergency Medicine, 3*(1).

Aldons, J. A. (1968). Needle deflection: Afactor in the administration of local anaesthetics. *Journal of the American Dental Association, 77,* 602–604.

Bedrock, R. D., Skigen,A., & Dolwick, M. F. (1999). Retrieval of a broken needle in the pterygomandibular space. *Journal of the American Dental Association, 130*(5), 685–687.

Benoit, P. W., Yagiela, J. A., & Fort, N. F. (1980). Pharmacologic correlation between local anesthetic induced myotoxicity and disturbances of intracellular calcium distribution. *Toxicology and Applied Pharmacology, 52*(2), 187–198.

Bhatia, S., & Bounds, G. A. (1998). A broken needle in

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

the pterygomandibular space: Report of a case and review of the literature. *Dental Update, 25*, 35–37.

Blanton, P. L., & Jeske, A. H. (2003). Avoiding complications in local anesthesia induction: anatomical considerations. *Journal of the American Dental Association, 134*(7), 888–893.

Centers for Disease Control and Prevention. (1994, September 9). Prilocaine-induced methemoglobinemia—Wisconsin, 1993. *Morbidity and Mortality Weekly Report, 43*(35), 655–657.

Chen, D. W., & Horowitz, S. H. (2006). Inferior alveolar and lingual nerve injuries during routine dental anesthesia: Two case reports and a review of the literature. *Journal of Neuropathic Pain & Symptom Palliation, 1*(3), 51–56.

Cox, B., Durieux, M. E., & Marcus, M. A. E. (2003). Toxicity of local anesthetics. *Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology, 17*(1), 111–136.

Crean, S. J., & Powis, A. (1999). Neurological complications of local anaesthetics in dentistry. *Dental Update, 26*(8), 344–349.

Daniel, S. J., Harfst, S. A. C., & Wilder, R. (2007) *Mosby's dental hygiene: Concepts, cases, and competencies* (2nd ed., Chapter 41). St. Louis: Mosby.

DanishMedicinesAgency:Adverse reactions fromanaesthetics containing articaine (Septonest ®, Septocaine®, Ubistesin®, Ubestesin Forte®). 2006 update of the 2005 announcement. http://www.dkma.dk/1024/visUKLSArtikel.asp?artikelID 8701\. Accessed November 26, 2008.

Dorland's Illustrated Medical Dictionary 31st edition 2009. Philadelphia: Saunders.

Dower, J. S. (2007). Letter to the American Dental Association: Anesthetic study questioned. *Journal of the American Dental Association, 138*(6), 708–709.

Ethunandan, M., Tran, A. L., Anand, R., Bowden, J., Seal, M. T., & Brennan, P. A. (2007). Needle breakage following inferior alveolar nerve block: Implications and management. British Dental Journal, 202(7), 395–397.

FDA Modernization Act of 1997. Available at http://www. fda.gov/fdac/features/2000/400_compound.html. Accessed March 15, 2007.

FDA Patient Safety News. (2006, April). Advisory on benzocaine sprays and methemoglobinemia. Show #50. Available at http://www.accessdata.fda.gov/scripts/cdrh/cfdocs/ psn/printer.cfm?id418. Accessed March 15, 2007.

Foxall, G., McCahon, R., Lamb, J., Hardman, J. G., & Bedforth, N. M. (2007). Levobupivacaine-induced seizures and cardiovascular collapse treated with Intralipid®. *Anesthesia, 62*(5), 516–518.

Haas, D. A. (1998). Localized complications from local anesthesia. *Journal of the California Dental Association, 26*, 677–682.

Haas, D. A., & Lennon, D. (1995). A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anestheticadministration. *Journal of the Canadian Dental Association, 61*(4), 319–320, 323–326, 329–330.

Harn, S. D., & Durham, T. M. (1990). Incidence of lingual trauma and postinjection complications in conventional mandibular block anesthesia. *Journal of the American Dental Association, 121*(4), 519–523.

Hawkins, M. (2006, October 16). *Local anesthesia: Technique and pharmacology, problems and solutions*. ADAAnnual Session. Las Vegas, NV.

Hersh, E. V., Moore, P. A., Papas, A. S., Goodson, J. M., Navalta, L. A., Rogy, S., Rutherford, B., Yagiela, J. A. and the Soft Tissue Anesthesia Recovery Group (2008). Reversal of soft-tissue local anesthesia with phentolamine mesylate in adolescents and adults. *Journal of the American Dental Association, 139*(8), 1080–1093.

Horlocker, T. T., & Wedel, D. J. (2002). Local anesthetic toxicity—Does product labeling reflect actual risk? *Regional Anesthesia and Pain Medicine, 27*(6), 562–567.

Ibsen, O. A. C., & Phelan, J. A. (2004). Oral pathology for the dental hygienist (4th ed.). St. Louis: Saunders.

Institute for Safe Medical Practices. (2004, July 21). *Benzocaine spray products may cause life-threatening condition*. Available at www.ismp.org. Accessed March 15, 2007.

Institute for Safe Medical Practices. (2002, October 3). *Benzocaine-containing topical sprays and methemoglobinemia*. Available at www.ismp.org. Accessed March 15, 2007.

Jastak, J. T., Yagiela, J. A., & Donaldson, D. (1995). *Local anesthesia of the oral cavity*. Philadelphia: Saunders.

Kitagawa, N., Oda, M., & Totoki, T. (2004). Possible mechanism of irreversible nerve injury caused by local anesthetics: detergent properties of local anesthetics and membrane disruption. *Anesthesiology, 100*(4), 962–967.

Koizumi, Y., Matsumoto, M., Yamashita, A., Tsuruta, S., Ohtake, T., & Sakabe, T. z(2006). The effects of an AMPA receptor antagonist on the neurotoxicity of tetracaine intrathecally administered in rabbits.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Anesthesia & Analge- sia, 102(3), 930–936.

Levsky, M. E., & Miller, M. A. (2005). Cardiovascular collapse from low dose bupivacaine. *Canadian Journal of Clinical Pharmacology, 12*(3), 240–245.

Little, J. W., Falace, D. A., Miller, C. S., & Rhodus, N. L. (2008).*Dental management of the medically compromised patient.* St. Louis: Mosby Elsevier.

Lustig, J. P., & Zusman, S. P. (1999). Immediate complications of local anesthetic administered to 1007 consecutive pa- tients. *Journal of the American Dental Association, 130*(4), 496–499.

Malamed, S. F. (2004). *Handbook of local anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Elsevier Mosby.

Malamed, S. F., Gagnon, S., & Leblanc, D. (2001). Articaine hydrochloride: A study of the safety of a new amide localanesthetic. *Journal of the American Dental Association, 132,* 177–185.

Marks, R. B., Carlton, D. M., & McDonald, S. (1984). Management of a broken needle in the pterygomandibular space: report of a case. *Journal of the American Dental Association, 109*(2), 263–264.

Mulroy,M. F. (2002). Systemic toxicity and cardiotoxicity from local anesthetics: incidence and preventive measures. *Regional Anesthesia and Pain Medicine, 27*(6), 556–561.

NIH Task Force on Safer Childhood Vaccines (1998, January). Available at http://www.niaid.nih.gov/publications/vaccine/ pdf/safevacc.pdf

NOAANational Severe Storms Laboratory. Available at http:// www.nssl.noaa.gov/faq/faq_ltg.php Norholt, S. E., Aagard, E., Svensson, P., & Sindet-Pedersen, S. (1998). Evaluation of trismus, bite force, and pressure algometry after third molar surgery: A placebo-controlled study of ibuprofen. Discussion. *Journal of Oral Maxillo- facial Surgery, 56*(4), 420–427, 427–429.

Oertel, R., Rahn, R., & Kirch, W. (1997). Clinical pharmaco- kinetics of articaine. *Clinical Pharmacokinetics, 33*(6), 417–425.

Orr, D. L. (1983). The broken needle: Report of a case. *Journal of the American Dental Association, 107*(4), 603–604.

Park, C. J., Park, S. A., Yoon, T. G., Lee, S. J., Yum, K. W., & Kim, H. J. (2005). Bupivacaine induces apoptosis via ROS in the Schwann cell line. *Journal of Dental Research, 84*(9), 852–857.

Paxton, M., Hadley, J. N., Hadley, M. N., Edwards, R. C., & Harrison, S. J. (1994). Chorda tympani nerve injury following inferior alveolar injection: A review of two cases. *Journal of the American Dental Association, 125*(7), 103–106.

Pickett, F. A., & Terezhalmy, G. T. (2006). *Dental drug reference with clinical applications.*Baltimore: Lippincott Williams & Wilkins.

Pogrel, G. M., Bryan, J., & Regezi, J. (1995). Nerve damage associated with inferior alveolar dental blocks. *Journal of the American Dental Association, 126*(8), 1150–1155.

Pogrel, M. A., Schmidt, B. L., Sambajon, V., & Jordan, R. C. K. (2003). Lingual nerve damage due to inferior alveolar nerve blocks: A possible explanation. *Journal of the American Dental Association, 134*(2), 195–199.

Pogrel, M. A., & Thamby, S. (2000). Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks *Journal of the American Dental Association, 131*(7), 901–907.

Rayan, G. M., Pitha, J. V., Wisdom, P., Brentlinger, A., & Kopta, J. A. (1988). Histologic and electrophysiologic changes following subepineural hematoma induction in rat sciatic nerve. *Clinical Orthopaedics and Related Research, 229,* 257–264.

Rosenblatt, M. A., Abel, M., Fischer, G. W., Itzkovich, C. J., & Eisenkraft, J. B. (2006). Successful use of a 20% lipid emulsion to resuscitate a patient after a presumed bupivacaine-related cardiac arrest. *Anesthesiology, 105,* 217–218.

Smith, A. J., Cameron, S. O., Bagg, J., & Kennedy, D. (2001). Management of needlesticks in general dental practice. *British Dental Journal, 190*(12), 645–650.

Smith, M. H., & Lung, K. E. (2006). Nerve injuries after dental injections: A review of the literature. *Journal of the Canadian Dental Association, 76*(6), 559–564.

Stacy, G. C., & Hajjar, G. (1994). Barbed needle and inexplicable paresthesias and trimus after dental regional anaes- thesia. *Oral Surgery Oral Medicine Oral Pathology, 77*(6), 585–588.

Tavares, M., Goodson, J. M., Studen-Pavlovich, D., Yagiela, J. A., Navalta, L. A., Rogy, S., Rutherford, B., Gordon, S., Papas, A. S., and Soft-Tissue Anesthesia Reversal Group (2008). Reversal of soft-tissue local anesthesia with phentolamine mesylate in pediatric patients. *Journal of the American Dental Association, 139*(8), 1095–1104.

Tetzlaff, J. E. (2000). Clinical pharmacology of local anesthetics. Boston: Butterworth-Heineman. Trager, K.A. (1979). Hematoma following inferior alveolar in- jection: a possible cause for anesthesia failure. *Journal of theAmericanDental Society ofAnesthesia, 26*(5), 122–123.

Tucker, M. E. (2007). Lidocaine contact allergy

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

increasing with topical use. *ACEP News, 26*(5), 24.

Weinberg, G. L., VadeBoncouer, T., Ramaraju, G. A., Garcia- Amaro, M. F., & Cwik, M. J. (1998). Pretreatment of re- suscitation with a lipid infusion shifts the dose-response to bupivacaine-induced asystole in rats. *Anesthesia, 88*(4), 1071–1075.

Xylocaine, 2%, 1:100,000 epinephrine: Product monograph 17402 (Rev. 2004, February). Available at AstraZeneca LP for Dentsply Pharmaceutical, York, PA.

Zelter, R., Cohen, C., & Casap, N. (2002). The implications of a broken needle in the pterygomandibular space: clinical guidelines for prevention and retrieval. *Pediatric Den- tistry, 24,* 153–156.z

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 5 部分

局部麻醉的特殊考虑



第 18 章　口腔科恐惧患者的相关问题

第 19 章　儿童口腔领域的相关问题

第 20 章　口腔颌面外科、牙周科及牙体牙髓科的相关问题

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 18 章

口腔科恐惧患者的相关问题



目　的

- 定义和讨论本章的关键词。
- 定义和区分恐惧、焦虑和恐惧症。
- 理解恐惧的病因，及其与疼痛和疼痛控制的相关性。
- 理解疼痛和疼痛测量的主要方法。
- 讨论治疗恐惧和焦虑患者的基本原则。
- 将患者的控制感和他 / 她经历的恐惧和焦虑联系起来。
- 讨论使焦虑的患者接受注射治疗的有效控制法。
- 熟悉身体放松和应对技巧，包括深呼吸和肌肉放松。
- 教会患者身体放松和应对技巧。
- 提供合适的焦虑控制策略和应对技巧来完成局部麻醉。
- 向焦虑患者解释预演、时间体系和生物反馈的优点。
- 描述测试局部麻醉药效果的优点和技巧。
- 列举描述麻醉试验的步骤。

关键词

焦虑症
恐惧的行为和生理学
暗示行为控制
生物反馈
认知控制
控制
深呼吸
电子牙髓检测器（EPT）
恐惧
集中注意力
分级暴露
意象导引
信息化控制
疼痛
疼痛控制
恐惧症
积极应对状态
渐进性肌肉放松（PMR）
演练
回顾控制
自我报告
系统脱敏
时间体系

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例研究：Lydia O'Kaine

Lydia O'Kaine，33 岁女性，因 #7 牙感觉不适而就诊。医疗记录显示她 6 年来没有看过口腔医生，除了 15 年吸烟史（20 支 /d）之外无其他相关信息。O'Kaine 女士表示自己曾多次努力尝试戒烟，但总是感觉吸烟能"让人放松和愉悦"而失败。

初诊检查时，医生向她问及了最后一次就诊的信息。Lydia 回答说她的右下磨牙有龋齿，在治疗时医生曾数次停止并给予她更多的局麻药。她说自己未感到麻木，但是疼痛还可以忍受，直到治疗完成。对她而言，额外的麻醉注射非常疼痛。Lydia 表示现在对局麻药注射非常害怕，另外她也对局麻药的效果非常关心。她说，在上次治疗之前她从未接受过正规的口腔治疗，对麻醉注射和效果也从没有过担心。但是自从上次治疗以后 Lydia 不再继续治疗 #9 牙，现在龋洞可见，但没有症状。

初诊时医生发现 Lydia 的 #7、#8 和 #13 牙有龋齿，#31 牙的修复体脱落。牙周检查发现上颌前牙区存在慢性牙周炎。由于软组织敏感，没有完成全口探诊。局部探诊显示上下颌磨牙的探诊深度为 5 ~ 6 mm。下颌前牙区可见明显的龈上牙石。治疗计划包括：局麻下 4 个象限刮治和龈下刮治、保健指导、氟剂治疗和药物治疗，以及修复 #7，#8，#13 和 #31 牙。

前　言

本章旨在讨论焦虑患者的局部麻醉。除了着重讨论焦虑患者外，本章中还涉及对其他患者的讨论。恐惧和焦虑者在口腔科患者中决不在少数，特别是面对医生使用注射针头和药物时。文献报道，将近 40% 经历口腔科治疗的患者对预约有不同程度的焦虑，而 12% ~ 20% 的患者特别焦虑或恐惧（De Jongh，Muris，Schoenmakers，& Ter Horst，1995；Sohn & Ismail，2005）。焦虑和恐惧导致了心理和生理的改变，这会影响患者接受局麻注射，并且会影响注射后的麻醉效果。当被问及在口腔科治疗中最让人恐惧的因素时，患者一致认为是在接触注射针时。研究发现每 20 人中至少有 1 人由于害怕注射而逃避口腔科治疗。（Milgrom，Coldwell，Getz，Weinstein，& Ramsay，1997；Milgrom，Fiset，Melnick，& Weinstein，1988）

局麻失败会把这个问题放大。一项报道指出在口腔科治疗中局麻的失败率高达 14%（Weinstein，Milgrom，Kaufman，Fiset & Ramsay，1985）。超过 2% 的患者由于不能达到足够的麻醉效果而不能完成治疗（Weinstein，et al.1985）。1984 年的一项口腔医生调查——在 5 天的时间内有将近 13% 的患者没有达到足够好的麻醉效果，这与前述的结果非常接近（Kaufman，Weinstein，& Milgrom，1984）。尽管因心理因素造成的失败还不明确，但是有理由怀疑至少有部分心理因素在局麻失败中起了作用。恐惧和焦虑对局麻的影响将在本章中详述。正如一名医生提到的："为什么我总是不能让焦虑的患者麻醉成功呢？"

一些医生向患者强调口腔健康的益处来鼓励焦虑的患者进行治疗。大部分患者都能意识到口腔健康的益处，然而对口腔健康的期待本身并不足以使他们下决心接受治疗。本章将着重介绍减少心理障碍的策略和技巧。Milgrom、Weinstein 和 Heaton 曾讨论和阐述过面对焦虑患者的治疗原则，详细可参考其教材《口腔科患者焦虑症处理指南》。

术语和恐惧的发展

恐惧、焦虑和恐惧症经常被混淆。为了更好地理解这些术语的区别，首先要明确它们的定义：

恐惧 (Fear) 是一种对即刻威胁和危险的情绪反应。对感知的危险的反应包括：①某些可怕的事情将要发生的不愉快的认知体验；②生理改变（心动过速，流汗，恶心，过度通气）；③明显的表现例如发抖，踱步和语速加快。这个分层面的反应往往与"斗争"和"逃避"相关。

焦虑 (Anxiety) 是一种对非即刻发生的或者不明确的威胁和危险的情绪的反应。焦虑也会导致和恐惧一样的认知、生理和行为的反应。焦虑一般发生在实际口腔科治疗之前数小时至数天。

恐惧症 (Phobia) 在美国心理协会（American Psychiatric Association）的精神疾病的诊断和统计中被定义为一种对特定事物或者环境持续

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

的、不合理的恐惧，从而导致强烈的想远离该环境或者忍受痛苦的愿望（American Psychiatric Association，2000）。恐惧症会干扰一个人的正常功能。在口腔治疗中，恐惧症会干扰对口腔健康的需求。

在口腔治疗中，当医生提出调整行为的方法时，术语“策略”、“技巧”、“应答”和“反应”可能是非常有帮助的。以下为这些单词的定义（The American Heritage Dictionary of the English Language [American Heritage Dictionary]，2000）：

策略（strategy）指为完成某一特定目标的行动计划。

技巧（skill）指通过训练或者以往经历获得的或者发展某项技能的熟练度。

应答（response）指对特定刺激的回应，回答或者反应。

反应（reaction）指对刺激的应答。

局麻药在口腔治疗中常被用于控制和管理疼痛。不幸的是，局麻操作常常使非常惧怕注射的患者感到无法忍受的疼痛。对于这些患者，除了正确的局麻操作外，还要鼓励他们能够面对和忍受治疗。

在讨论疼痛控制之前，定义“疼痛”很重要。作为一种负面的经历，疼痛的主要作用是提醒机体正受到伤害。而大部分的定义，包括本文中的定义，着重于疼痛的负面影响，这在国际疼痛研究协会(IASP)中有详细的说明。

疼痛（pain）：是一种与实际或潜在的组织损伤相关的不愉快的感觉和情感体验，每个个体都通过早年与损伤有关的经历学会运用这个单词。无疑这是身体的一部分和几部分的感受，然而由于常常导致不快所以也是一种情感体验。许多人在没有发生组织损伤或者没有任何病理生理原因时主诉疼痛，这往往是由于心理因素造成的。在组织损伤的情况下，当患者主观地叙述疼痛事件时，通常没有办法去区分究竟是因为情绪体验还是因为组织损伤造成了疼痛。如果他们体验到疼痛，而且是由于组织损伤所致，那就应该认为这是真正的疼痛。这种定义避免了片面地将疼痛与刺激联系起来。

详细信息见第 2 章。

恐惧的发展

口腔科恐惧症是复杂的（Milgrom et al.，2009）。最常见的原因归咎于负面的经历，通常是对于危险或伤害产生疼痛或者惊恐。这种经历可能会对患者和口腔医生之间产生负面的影响。疼痛和孤独的体验本身并不会导致患者焦虑和害怕口腔治疗，口腔医生对待患者的方式才是决定口腔科恐惧症发展的更重要的因素。

IASP 对疼痛的定义包括了存在或者不存在组织损伤的情况。当不存在损伤时，疼痛的理由可能被隐藏。当不存在明显的损伤时，是否经历疼痛则由患者独自判断。这种判断常伴有不愉快的情绪反应。口腔医生面对这种情绪反应的应对和行为是非常关键的。如果不能理解，或者轻视患者的不愉快情绪，就很有可能造成患者恐惧，特别是当患者没有能力控制紧张可怕的环境时。相反，口腔医生富有同情心的反应则能够抑制患者恐惧的发展。

意识到恐惧和焦虑

研究显示，即使口腔医生意识到患者处于恐惧和焦虑之中也故意不去处理，以免情况变得更糟（Corah，O'Shea & Ayer，1985）。在实施麻醉之前了解患者的既往病史是非常重要的，这能够使医生对患者是否会发生恐惧和焦虑有初步的预期和判断。

根据 Milgrom，Weinstein 和 Heaton 的理论，有三种基本方法可以用来评估患者口腔治疗的恐惧和焦虑——主诉、行为暗示和心理暗示（Milgrom et al.，2009）。

主诉是获得患者信息的主要方式。允许患者表达对以往就诊经历的正面或者负面的情绪。可以通过一对一的交流或者简单的问答来获得信息，例如：您最后一次口腔科就诊距今多久了？您接受的是什么治疗？治疗情况如何？麻醉注射时有什么不舒服吗？今天就诊您想做些什么，不想做些什么？您觉得怎样做可以使您更容易接受局部麻醉注射？

恐惧的行为暗示包括一些明显的举动：在等候室不停地踱步 / 坐立不安、搓手、抓紧椅子扶手直到关节发白。患者还有可能不停地说话来逃避治疗。在局麻操作中表现恐惧的举动也包括相反的反应，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

如安静、没有反应。

恐惧的心理暗示包括流汗、呼吸频率改变、浅呼吸、心率加快和血压上升。患者在注射过程中会频繁摒住呼吸。然而，摒住呼吸造成的不断增加的紧张感实际上会降低了对疼痛的耐受。患者对疼痛敏感性会增加并且整个治疗过程会更加不适。这些会促使医生加快麻醉操作，从而导致更加明显的不适感。

治疗的基础

治疗恐惧患者有三个主要概念：医患关系；患者对潜在致其恐惧的环境的感觉控制；患者应对压力环境的能力。医生和患者之间的互动贯穿在整个治疗过程中。治疗的每一步都在互动的大框架下进行。患者感觉的控制和应对的能力是忍受口腔治疗不适的关键，例如注射。如果没有控制和应对的技巧，焦虑的患者往往担心治疗的痛苦超过他们忍耐的极限。

信任的医患关系

一旦确认患者正处于焦虑中，建立彼此信任的医患关系就成了治疗成功的关键。口腔科学是一门互动的学科，研究显示口腔医生的性格和专业水准会影响患者对口腔治疗的态度（Corah，O' Shea，&Bissell，1985）。口腔科恐惧症可能由疼痛和可怕的经历发展而来，特别当口腔医生忽视了患者心理及生理的痛苦时。由于患者了解医生能力的最主要方法之一就是进行医患交流，因此早期就与患者建立积极信任的关系非常重要。

和谐的人际关系、开放的双向交流、情感的共鸣和出色的专业才能对建立信任很重要。鼓励患者说出他们内心的恐惧和担心，表达出所喜欢的和所厌恶的，并大胆提出问题。恐惧的患者经常需要学习如何建立自信和表达他们的需要。良好的沟通是焦虑患者练习在恐惧环境中控制自身感觉的一种重要方式。

增强感观控制能力

控制能力的定义为某个人对某事件中令人厌恶的方面作出反应的信念（Thompson，1981）。心理学中有一个重要的观点是当某人意识到自己对一个可怕事情或一个威胁无法控制时，恐惧感会增加。当个体有信心控制环境时，恐惧感和锻炼控制力的需求都会下降。该理论的重要推论是恐惧患者的疼痛耐受力较低。向患者传授控制环境的方法来降低恐惧感并增加对疼痛的耐受力是非常重要的。

Thompson 提出了患者控制力的四种方法：信息、认知、行为和回顾性（Thompson，1981）。Milgrom 等人描述了这四种方式在口腔科治疗情境中的运用。

信息控制与患者对即将来临的厌恶的治疗程序相联系。治疗前向患者简单描述治疗中会经历的感受是信息告知的最好方式，这可以帮助恐惧的患者特别是长期拒绝口腔科就诊的患者知道如何在治疗前作好准备和明白在治疗中的感觉是正常的，避免因此紧张。另外，事先知道可能令人不快的治疗和持续时间能帮助患者耐受恐惧。如果没有这些信息，患者则会保持警惕和紧张的状态，并对下次治疗的疼痛感到紧张。

向患者提供以下有用信息：简单描述治疗的步骤；他们能够预期的感觉；估计治疗步骤需要的时间以及对他们能够参与的步骤作出建议或者至少快速讲解一下。应该要告知患者每个步骤的理由而非具体详细的步骤。例如：解释缓慢推注麻醉药物是为了增加舒适度、橡皮障的设置是为了增加安全性。一些焦虑的患者可能需要更详细的解释来缓解焦虑，特别是当他们需要弄清楚医生的能力时。所有治疗前的讨论都需要明确每一个患者希望知道些什么。

认知控制包括通过一些精神作用来减少患者的恐惧和消极的想法，以及他们对这些想法的反应。有时候指放松心情，还包括分散注意力、引导想象、集中注意力和积极的话语。分散注意力是一种为大部分人所熟悉的和简单易用的方法。患者可以看一些 DVD，或者听听 CD 或者和口腔医生谈话。但是分散注意力具有局限性，由于角色的被动性，其在中等程度的焦虑患者中效果并不明显。高度恐惧的患者需要更强的介入来避免“可怕的情景”在脑中重现。

引导想象是引导患者以一个积极的角色和更强的控制力来面对消极的想法，用脑海中愉快的场景或情节来替代之。口腔医生以缓慢轻柔的语言鼓励

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

患者沉浸在美好的场景和记忆中。例如：如果患者选择海滩的场景，医生会询问患者是否感受到了温暖的海风，听到树叶沙沙作响，嗅到热带花香，看到粼粼波光。

集中注意力是一种避免陷入焦虑或者联想治疗中会发生意外的手段。通过这种手段诸如频繁检查和休息，医生能够将患者的注意力集中到此时的体验。向患者提问"这样感觉如何？"和"这样疼吗？"有助于集中注意力。恐惧的患者经常担心将要发生的和过去发生过的意外，他们很难认识到现在的情况"很好"。同样重要的是，他们可能不会注意到这次经验和过往经验的不同之处。

积极的话语可以对付消极的想法，诸如："这好可怕"，"我不喜欢这件事"，"我情愿不在这里"。引导患者在治疗前选择积极的措辞，患者在整个治疗中一旦焦虑就要默念这些话，从而避免产生消极的念头。这些语言不能复杂。简单的肯定句，如："我可以"，"那不坏"，"我会做的"，或者"我是一个有用的人，我能够完成这些"都是非常有效的，能和消极的想法作斗争。

行为控制允许患者采取措施减轻、减少或终止紧张情况。最常见的一种行为控制就是用手势来终止治疗。应当允许恐惧的或者逐步严重的焦虑的患者以任何理由停止治疗，一旦患者想继续，相同的信号还能表示愿意继续治疗。这样患者能完全控制治疗的进行。响应患者的信号，承认他们的行为控制是相当重要的。即使是单一的未能及时响应患者的信号也会对目前乃至将来的治疗产生不利的影响。

有计划的歇息对于恐惧的患者也很有利。即使患者要求想继续或完成，在继续之前让他们休息一下是很重要的。

回顾控制，即事后说明情况（在第11章中介绍过），是一种治疗后讨论。恐惧的患者可能在治疗中经历了一段很艰难的时光，他们可能在局麻注射后心智错乱和焦虑，也可能会中断注射，或者不愿意继续下去。比如，尽管患者情绪上比较沮丧，但对他们能够克服局麻注射时的困难应给予表扬。那些示意医生终止局麻操作的患者能够通过学习控制形势和把他们的意愿放在第一位使已有的自信得到积极的强化。根本无法继续的患者也能在参与这个过程的意愿上得到积极的强化作用。

事后情况说明也是一个从患者那里征求关于预约是否有帮助的反馈意见的机会。

患者策略和处理技巧

当与有恐惧感或者害怕口腔治疗的患者相处时，让他们亲眼目睹临床医生会尽可能使治疗过程舒适和无痛是非常有帮助的。控制疼痛是放松患者精神最有效且最简单的方法。患者通过学习技巧和策略来帮助他们在生理上以及心理上放松，以增加其对口腔治疗的耐受力（Bobey & Davidson，1970）。

放松的作用和功能

判断患者以前是否进行过放松训练，或是否拥有应对能力，以及使用这些技巧是否成功过非常有用。这些技巧稍加练习就能转换到口腔治疗中。如果患者以前从未使用过任何放松策略，应向其强调这是一种可学习的技巧，并且可通过练习增加其有效性。向患者解释放松的作用是很有帮助的。在口腔治疗中它的使用是基于一种理论，即生理放松和心理焦虑不可能同时发生（Jacobson，1938）。框图18-1中的问题可作为患者放松技巧的调查。如果患者以前没有任何放松技巧的经验，并且不知道如何放松，则需要教授患者一些适合的技巧来应对治疗。

框图 8-1 患者放松技巧的确定

- 你是否觉得在牙椅上很难放松？
- 你是否觉得你自己在进行口腔治疗时很紧张，甚至有时身体僵硬？
- 如果是，是在哪些特有的治疗时？
- 在摄片或其他治疗时你是否有窒息的感觉？
- 你是否觉得在注射时或其他口腔治疗中有呼吸或吞咽困难？
- 在牙椅上你是否会做些有助于自己放松的事？

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

深呼吸是一种通过简单示范就能学会的很普通的方法。运用这种方法能有效地降低患者的恐惧和焦虑程度。同时它能帮助避免过度换气、头昏眼花和呼吸失控。这种方法通过如下例子来鼓励患者学习：

1. 缓慢而深深地吸气，数到 5，使肺中充满空气。
2. 屏住呼吸 1 s。
3. 缓慢的呼气，数到 5，在坐进牙椅时感觉紧张情绪有所放松。

在每一次呼吸时大声数数是有帮助的。一手轻柔地按着患者的肩膀，用平和的语气，能帮助患者控制呼吸，并确保呼吸不会太快或者太浅。缓缓安抚患者的肩膀，与其呼吸保持一致，这样一直持续到患者放松并愿意接受注射。一旦注射开始，医生引导患者如之前那样大声数数来进行深而缓慢的呼吸。

渐进性的肌肉放松（PMR）是另一种大多数患者可以快速学习且有效的应对技巧（Jacobson，1938）。身体经常会通过增加肌张力来应对焦虑和紧张，这其实更增加了焦虑感。在另一方面，放松肌肉能降低肌肉紧张度以及终止焦虑。忍耐并不是一种对抗焦虑和恐惧的有效办法。拉紧的肌肉会增加一种被称为“惊吓反应”的可能性，惊吓反应会使预期的疼痛与实际疼痛之间的区别模糊，随之产生的混淆会使患者不能准确地描述疼痛。

肌肉放松是通过拉紧和放松全身不同的肌肉群来学习的，这不仅能帮助减轻紧张，而且能让患者了解哪块区域最紧绷。医生的说明和示范如下：

1. 吸气并拉紧腿部肌肉。
2. 呼气的同时放松腿部肌肉。
3. 吸气并拉紧手臂和手的肌肉。
4. 呼气并放松手臂和手的肌肉，让它们得到放松。

这些步骤能在头部、颈部和肩部重复。

第二种快速且有效的方法是：

1. 让患者深深地吸气数到 5，挤压并拉紧全身的肌肉。
2. 在患者躺在牙椅的时候呼气并开始放松拉紧的肌肉。

深呼吸和肌肉放松不仅能让患者在局部麻醉注射中起到积极的作用，还能帮助患者加强对消极思想的认知控制。可以鼓励患者在家练习，并在其他压力情况下使用这种方法。

实际应用

演练

在学习放松技巧后，演练能让患者在一个真实的口腔治疗过程中模拟及练习新技巧。演练能让患者在治疗时控制自己的焦虑同时减轻心理负担。深呼吸、放松肌肉和引导想像能在令人厌恶的刺激下逐渐被引入时让患者慢慢镇静下来。这个一步步降低恐惧和焦虑的过程被称为系统脱敏作用。

对于局麻注射脱敏的练习可以从患者练习深呼吸开始，当患者镇定下来后医生放置局部麻醉药。提醒患者继续放松，放入注射器的时候针头仍然盖着针帽。然后将注射器放在患者口中持续到注射完成所需要的时间。

继续让患者深呼吸。如果患者愿意的话，就可以进行一个不带针帽的实际局麻注射。或者在无针帽练习中，患者用事先说好的手势来表示他（她）是否愿意继续进行实际的注射。必须谨记，在这个过程中每一个步骤都是对患者的巨大挑战，当患者不愿继续时也应当给予肯定和认可。

演练同教育小孩的“告诉-示范-做”的手段非常相似。两种手段都使用“逐步暴露”来让焦虑的患者预见并决定何时进行下一步操作。

对一些人而言，演练就像对治疗中步骤回顾那样简单；而对于另一些人，系统脱敏的每一步需要重复直到患者准备好并愿意进行下一步（用来对注射恐惧症脱敏的 CARL 计划将在本章稍后讲述）。

在应用系统脱敏中，患者使用渐进的放松技巧，并能在实际接触之前先想象每一种恐怖的刺激物。这种方法能使患者在处理能力上加强自信。如果这种技术始于一个易控制的水平，并且每一步骤都足够小，那么患者就更容易成功。非常恐惧的患者可能需要多次训练。如果患者感到疲劳，适时停止是非常重要的，这使医生不至于让患者精疲力尽，或者导致他们以后再也不想继续治疗。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

时间体系

在演练局部麻醉的过程中，考虑时间体系很重要。这个过程是告知患者一个特殊注射所需的时间。在这个过程中，患者不断被告知注射的过程1/4已经完成，1/3已经完成，3/4已经完成，注射全部完成。许多焦虑的患者认为这种方法很有效。这也是一个合适的机会告诉焦虑的患者，医生缓慢地进行麻醉是为了保证患者的舒适。

生物反馈

生物反馈在缓解紧张情况下的心理变化时比较有用，比如心跳的加快。过去运用生物反馈来调节机体的反应已经取得了成功。比如，指导患者集中注意力让血压下降，但并不告诉他们该怎么做（Kristt & Engel，1975）。

一个简单的心率监测器可以用来监测患者的心率和焦虑。患者可能完全没有意识到焦虑对他们心率的影响。让患者看到情绪放松时其心率的影响可以反馈增加这种机制的效果和增强患者抗焦虑的能力。

麻醉有效性测试

患者可能会害怕针头、药物注射时的感觉以及麻醉效果不完全。回顾以前的研究，超过14%的患者报告过口腔治疗中麻醉效果不完全；超过2%的患者报告过在治疗中他们无法忍受的疼痛，以至于他们无法完成全部治疗；对麻醉效果不完全的担心似乎更加普遍。

电子牙髓检测器（EPT）非常有用，尤其对曾有不完全麻醉史的患者特别有效（图18-1）。EPT是通过电流来测试牙齿的活力。它是一个独立的、电池供电的仪器，有一个刻度从0～80的刻度盘，其中80意味着完全无活力。EPT的一端为一金属探针，其端部消毒过，另一端为一导线，导线的一头上有一个唇夹。其实把唇夹放在患者的嘴唇上还不如让患者用两指握紧夹子，因为效果是一样的，而后者还可增加患者的控制感（图18-1）。这个装置在一端被放置到涂有牙膏的牙齿干燥区域，当电路连通，电流流到牙齿，探针上的指示点灯亮意味着建立了良好的接触。刺激水平逐渐从0开始一直增加到80，如果读数显示80，并且患者没有意识到，那么可以认为麻醉是完全的。



图18-1 合适的麻醉试验
电子牙髓检测装置是一种可靠的方法，在治疗前用来确认是否实施了理想的麻醉

使用EPT很简单。首先向患者解释EPT的功能和使用目的，尤其要让患者明白他们可以完全控制整个过程，因为他们随时能丢掉夹子而使电流终止。注射麻醉药后等待一段时间测试EPT的有效性，预期的感觉可被描述为发热、刺痛、温暖、寒冷或者有搏动感。在描述感觉时最好避免“疼痛”这类词语。提醒患者一旦完全麻醉后他们将不会有任何感觉。在对侧未被麻醉的牙齿上演示EPT有助于说明被麻醉的牙齿已经完成。

如果EPT证明牙齿没有完全麻醉，应采用相同的、或者不同的、或者辅助的方法来实施额外的麻醉，然后再用EPT重新测试。重复这个过程直到仪器上显示读数80，将使患者放心。在需要注射局部麻醉药的治疗前，焦虑的患者往往要求EPT测试。

如果没有EPT，可以使用超声装置或者其他仪器。为了确保完全麻醉，选择的仪器或者装置应该在时间体系技巧中一同使用。向患者说明仪器接触到牙齿时计数1，然后得到反馈后移开。从患者处得到的反馈应区分是剧烈的疼痛还是清醒状态下的颤抖。如果病患在计数1时仍感到舒适，则重复治疗方案计数2，然后到计数5。达到5之后治疗可以开始。一些极度焦虑的患者可能会要求在治疗中继续计数，他们可能认为计数5是他们忍受的极限，而每一次计数5之间适当的停顿能让紧绷感减轻，因为这个过程确保他们万一感到疼痛时能够及时停止。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

处理麻醉失败的方案

尽管在治疗时使用 EPT，并采用一些手段来减轻焦虑和恐惧，以及采用仔细的注射方法，患者偶尔还会遇到麻醉效果不完善。如果这种状况发生，随后应着重于讨论问题的解决方法，而不仅是情感上的反应。这种讨论应由消除患者的恐惧开始：在没有达到完全麻醉之前不会进行任何治疗；这种状况以前发生过，并且已经成功解决。进一步强调麻醉完全是医生的责任，但多种因素会影响其成功。

当遇到这种问题，医生应考虑患者的恐惧是否已经完全消除。恐惧和缺乏控制会降低患者对于疼痛的忍耐而增加其疼痛敏感性。根据 Milgrom 的研究"恐惧会导致麻醉不完全，而麻醉不完全又会增加恐惧"（Milgrom，2009）。随后恐惧被重新评估并向患者确认在没有达到麻醉完全之前不会进行任何治疗。通过加强对现实的引导，告知患者即使麻醉效果完全也有可能存在感觉。例如，压力和感知是预期的感觉，而不是疼痛的刺激。恐惧的患者会认为任何一种感觉都是疼痛的先兆。需要指导患者区分预期的疼痛、仪器接触的感觉以及实际的疼痛。

影响麻醉完全的因素包括麻醉区域的感染、过度疲劳、身体其他部位的疼痛以及在第 16 章中讨论过的因素，同样适用于恐惧患者。处于疼痛中的患者，无论疼痛是什么性质的，并且尽管已经服用止痛药，还是会对新的刺激很敏感。同时，疲于忍受其他疼痛也会降低患者应对疼痛的能力。

当遇到麻醉不完全时，最好重新评估所实施的麻醉方法。有没有解剖异常？有没有得到解决？是否使用了足够量的麻醉药？在估计剂量时有没有考虑患者反应的多样性？在这一点上，其他技术是否有用，如 Gow-Gates 神经阻滞麻醉、骨内穿刺技术、PDL 注射等。评价麻醉完全的另一个因素是是否使用了血管收缩药。使用血管收缩药的效果完全的麻醉更容易控制恐惧和焦虑。使用血管收缩药时候，不仅局部麻醉药更可能扩散到中心牙髓纤维，而且麻醉药也会更持久且不会快速消退。合适的血管收缩药还会通过增加疼痛控制的有效性来帮助维持血压在正常范围内。相反，如果不使用血管收缩药，会使患者感到麻醉药不够有效或者在治疗之前就已失效，并相信将来这种情况也有可能出现。

最后一种方法可能就是安排预约一种麻醉测试方案。没有"疼痛"的担心，许多患者都能处理他们的焦虑，降低对刺激物的敏感，以及增加麻醉的有效性。麻醉测试方案能用于任何一种或全部相关技术以决定哪种技术能提供更有效的麻醉。

术后麻醉恢复

除了对注射和治疗阶段的期望，口腔科恐惧的患者需要对术后疼痛有正确的预期。疼痛并不罕见，特别是使用了大剂量麻醉药以及使用了多种技术的时候。应事先向患者推荐如何处理创伤和感染所引起的疼痛，包括口服抗感染药物。在麻醉仍有效时就能及时获得合理服药的建议，患者往往能认识到术后感觉是正常的。

口腔治疗中应用 N_2O 控制焦虑

恐惧和焦虑的患者有时候可使用 N_2O 镇静。这一章的目的不是讨论 N_2O 镇静剂使用的细节，而是说在处理恐惧患者的时候，这不失为一种好的方法。在治疗不太顺利时，N_2O 可能不会有效。让患者有时间适应这种感觉，以及在开始治疗之前调到适宜的水平。那些对治疗过程具有高度控制感以及对口腔治疗极不信任的患者不适合接受这种治疗。相反，其他一些善于接受使用疼痛控制的人更能获益。推荐阅读使用 N_2O 镇静的书，包括由 Morris Clark 和 Ann Brunich 编写的《Handbook of Nitrous Oxide and Oxygen Sedation》（第 3 版，2008），John Yagiela，Frank Dowd 和 Enid Neidle 编写的《Pharmacology and Therapeutics for Dentistry》（第 5 版，2004）。

CARL 程序

由华盛顿大学研发的并在私人办公室小范围测试的 CARL（计算机辅助放松练习）程序，使用了一种称为"系统脱敏"方法。脱敏方案包括 3 个有效组成部分：第一，提供患者处理反应的方法，比如深呼吸、肌肉放松和引导想象，还要鼓励他们积极地处理反应。第二，勾勒出恐惧刺激的层次体系。第三，也是最后，包括用不断增加厌恶感的顺序来呈现恐惧刺激（Coldwell，Getz，Milgrom，Prall，Spadafora & Ramsey，1998）。

虽然没有必要是一个实际的层次体系，但是对

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

于麻醉注射的恐怖刺激可分为 7 个阶段（表 18-1）。患者按顺序经历每一个阶段，而不仅仅通过增加厌恶水平。首先，患者通过观看录像中的模型人学习处理技巧，然后观察到演员在拿着并观察没有针头或针管的麻醉药。在第一阶段录像的最后，患者按 1 ~ 9 的顺序来划分他们焦虑的等级。如果自我评分是 4 或者 4 以下，那么患者可以继续到下一阶段；如果大于 4，患者则需重复这个部分，直到降到 4 或者以下。这个程序是自我调节节奏的，每一阶段限定在 45 min 内。患者往往需要来回完成 7 个阶段，当全部完成，患者则被安排接受真正的局麻药注射（表 18-1）。

表 18-1 Hierarchy 分段内容

第一段	局部麻醉的说明，注视和握紧注射器。
第二段	注射针的讨论，包括长度和弹性，并且仅要求刺入很短距离。
第三段	局部麻醉讨论。演示其使用方法和麻醉作用。
第四段	局部麻醉应用于注射部位，展示它的麻醉作用。
第五段	用带针帽的针向患者演示注射过程。
第六段	用去掉针帽的针向患者演示注射过程，但不实际注射。
第七段	在模型上进行注射。

病例处理：Lydia O'Kaine

Lydia 的治疗计划包括在实施局麻之前运用策略和技巧来"克服恐惧"。一旦她能平静地接受注射，需要用麻醉测试方案向她保证在治疗前进行了充分的麻醉。

医生向她预约了 4 次龈下刮治和根面平整治疗。在第一次预约治疗时，医生会向她介绍一些方法来帮助她在注射中感到舒适。

第一次治疗时，医患双方通过讨论局麻注射相关的顾虑来建立和谐的关系。医生解释说有一些方法能让她在整个注射中保持舒适。然后医生询问 Lydia 是否在其他场合下使用过放松技巧。由于她以前没有特殊的经历，医生向 Lydia 描述深呼吸和肌肉放松的作用，然后展示了每一种方法，并和 Lydia 一起练习。考虑到她可以在其他有压力的场合中运用，医生还强烈推荐 Lydia 在家里也可以练习。

医生向她解释了局麻的作用，以及缓慢注射的好处。并且能通过用牙周探针的尖端轻触注射区域并与侧面组织比较以了解局麻的有效性。

医生向患者介绍了局麻注射的一连串步骤。重复练习能让 Lydia 学习深呼吸和肌肉放松技巧，同时也教授她如何用手势来控制注射的开始和结束。在练习放松技巧时 Lydia 得到了辅导，并被告知可用举手来表示她已准备好可开始重复练习。一旦练习完成，实际的注射应根据预定的方案进行而不应改变。

注射了适量的麻醉药后，麻醉测试方案便可开始。EPT 或者超声装置可以同时一起使用以证实治疗区域已经被完全麻醉。在治疗过程中如果有任何疼痛或者不舒服的迹象，治疗应立即停止，并注射额外的麻醉药，随之重复麻醉测试方案。在整个治疗过程中，医生持续监测患者的舒适度并运用行为控制技巧予以干预。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

题　目

1. 口腔治疗椅上是一名新患者。在适当地介绍时并握手后，发现患者的手非常潮湿，上唇在出汗。他表现得非常僵硬，并且直接回答“是”或“否”来努力使自己进行交谈。为了弄清楚他是否对将要进行的口腔治疗忧虑，最合适的策略是：
   a. 通过让他看电影或者听音乐转移患者的注意力
   b. 准备 N_2O/O_2 镇静剂，必要时使用
   c. 通过询问患者对治疗过程中可能涉及的问题来观察
   d. 避免提及口腔科焦虑或恐惧，因为这有可能会使患者感到不安或者进而影响治疗完成
2. 建立医患之间的信任关系对于有口腔科恐惧症的患者尤其重要，因为他们需要学会：
   a. 如何支付提供的服务
   b. 如何建立自信
   c. 口腔医生永远不要提到患者不能忍受的治疗
   d. 口腔医生是专业人员，知道什么治疗对患者来说是最佳的
3. 在口腔治疗中，向患者提供信息是一种增强他们控制情感能力的方法。当向一名恐惧的患者提供关于他们厌恶的治疗信息时：
   a. 解释过程是如何进行的对口腔医生的工作是必须的
   b. 重点要放在对治疗过程材料和（或）所用的设备的科学解释上
   c. 最好不要告知患者会发生什么，因为这会使患者更恐惧
   d. 应简单描述治疗步骤包括患者将经历的感受，那样患者可有一定的心理预期
4. 教会焦虑患者放松的技巧和自信是非常重要的。当一名患者学会深呼吸和肌肉放松的肢体放松技巧时：
   a. 患者在生理和心理两方面将会以一种积极的方式从焦虑引起的不适中缓解
   b. 口腔医生会得益，因为对放松的患者更易进行疼痛控制
   c. 口腔医生和患者都无法得益，因为在紧张的口腔科治疗中教授和学习这些技巧太难
   d. A 和 B
5. 口腔注射恐惧的患者若有机会在真实注射前演练整个治疗过程将会非常有益。演练的项目有：
   a. 了解患者是否真的想要克服对口腔治疗的恐惧
   b. 在注射和治疗步骤开始前允许患者学习让他自己的角色和医生角色达到同步
   c. 通过了解哪些治疗患者可以忍受来为患者决定治疗计划
   d. 测试患者对局部麻醉的忍耐力和过敏性
6. 某些患者会报告曾经麻醉失败的口腔治疗经历。他们可能对注射过程并不感到焦虑，但在麻醉操作之后不愿继续治疗。尽管软组织感觉麻木，他们仍不相信牙齿已经“麻醉”了。对这种患者，下一步必须：
   a. 在开始治疗前通过测试明确牙已经被麻醉，最好是电活力测试（electronic pulp tester，EPT）
   b. 明确患者治疗区已经接受的麻醉的量和方式是正确的
   c. 向患者明确如果发生疼痛，停止手势会马上终止治疗
   d. 在试图继续治疗之前，在安全范围内给予患者更多麻醉药

（汪　湧　译）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

The American Heritage® Dictionary of the English Language (4th ed.). (2000). Boston: Houghton Mifflin.

American Psychiatric Association. (2000).*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders* (4th ed., Text Rev.). Washington, D.C.: Author.

Bobey, M. J., & Davidson, P. O. (1970). Psychological factors affecting pain tolerance. *Journal of Psychosomatic Research, 14,* 371–376.

Coldwell, S. E., Getz, T., Milgrom, P., Prall, C. W., Spadafora, A., & Ramsay, D. S. (1998). CARL: A LabVIEW 3 computer program for conducting exposure therapy for dental injection fear. *Behaviour Research and Therapy, 36,* 429–444.

Corah, N. L., O'Shea, R. M., & Ayer, W. A. (1985). Dentists' management of patients' fear and anxiety. *Journal of the American Dental Association, 110,* 734–736.

Corah, N. L., O'Shea, R. M., & Bissell, G. D. (1985). The dentist-patient relationship: Perceptions by patients of dentist behavior in relation to satisfaction and anxiety. *Journal of the American Dental Association, 11,* 443–446.

De Jongh, A., Muris, P., Schoenmakers, N., & Ter Horst, G. Negative cognitions of dental phobics: Reliability and va- lidity of the dental cognitions questionnaire. *Behaviour Research and Therapy* 1995; 33:507–515.

International Association for the Study of Pain, Task Force on Taxonomy. (1994). Merskey, H., & Bogduk, N. (Eds.). *Classification of chronic pain: descriptions of chronic pain syndromes and definitions of pain terms* (2nd ed.). Seattle: IASP Press.

Jacobson, E. (1938). *Progressive Relaxation.*Chicago: University of Chicago Press.

Kaufman, E., Weinstein, P., & Milgrom, P. (1984). Difficulties in achieving local anesthesia: A review. *Journal of the American Dental Association, 108,* 205–208.

Kristt, D. A., & Engel, B. T. (1975). Learned control of blood pressure in patients with high blood pressure. *Circulation, 51,* 370–378.

Milgrom, P., Coldwell, S. E., Getz, T., Weinstein, P., & Ram- say, D. S. (1997). Four dimensions of fear of dental injec- tions. *Journal of the American Dental Association, 128,* 756–762.

Milgrom, P., Fiset, L., Melnick, S., & Weinstein, P. (1988). The prevalence and practice management consequences of dental fear in a major U.S. city. *Journal of the American Dental Association, 116,* 641–647.

Milgrom, P., Weinstein, P., & Heaton, L. (2009). *Treating fearful dental patients: A patient management handbook* (3rd ed.). Seattle: Dental Behavioral Resources.

Sohn, W., & Ismail, A. I. (2005). Regular dental visits and dental anxiety in an adult dentate population. *Journal of the American Dental Association, 136,* 58–66.

Thompson, S. C. (1981). Will it hurt less if I can control it? A complex answer to a simple question. *Psychological Bulletin, 90,* 89–101.

Weinstein, P., Milgrom, P., Kaufman, K., Fiset, L., & Ramsay, D. (1985). Patient perceptions of failure to achieve optimal anesthesia. *General Dentistry, 33,* 218–220.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第19章

儿童口腔领域的相关问题



目 的

- 定义和论述本章的关键词。
- 根据儿童患者的体重以及局麻药物的毒理作用推算其安全剂量。
- 儿童行为的管理制约与有效麻醉相关。
- 对儿童患者用与年龄相适合的用语解释局部麻醉。
- 介绍专为小龄儿童改进的注射技术。
- 了解处理麻醉后的创伤。
- 了解口腔助理在成功的儿童口腔麻醉中所起的支持作用。

关键词

适合年龄的用语
行为指导方案
声音分散法
正反馈
触发词
下颌浸润
麻醉后创伤
双侧下颌阻滞

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

病例分析：Jaden Harris

Jaden Harris，一个健康的4岁小孩，体重45磅，他的初诊记录显示：当时他伴有广泛龋齿并需要有效的修复治疗。以下是为Jaden制定的修复治疗计划，并需要一些局麻注射辅助。

1. 修复：牙位：右上第二乳磨牙＝舌殆面洞，右上乳尖牙＝远中舌面洞，左上第二乳磨牙＝近中殆面洞，左下第二乳磨牙＝近中殆面洞，左下乳尖牙＝颊面洞，右下第一乳磨牙＝远中殆面洞
2. 牙髓切断术＋金属冠修复：牙位：右上第一乳磨牙和左下第一乳磨牙

在对Jaden的初步检查过程中，他很配合并且接受医务人员给予的治疗。

前　言

儿童的感知来源于真实的感觉。如果在口腔医院或诊所就诊时有过疼痛和负面的经历，他们将变得不配合。换言之，当他们的经历是良好的并且没有疼痛，他们将十分配合。尤其对于年龄小的孩子，如果看牙时会痛等同于牙齿才能健康时，他们将不会被说服。

本章就儿童口腔保健中的可行方法进行讨论。目前，虽然很多临床医生认为治疗儿童患者具有挑战性，但只要妥善处理，儿童也可以成为非常配合的病患。

儿童口腔患者

恰当的言语对于麻醉成功的意义

让儿童从容地接受治疗并使其家长感到满意和感激是可以做到的。如果有有效舒适的局部麻醉，儿童将能配合接受治疗。对儿童局部麻醉并不复杂，但它需要特殊的技巧和语言能力，而这与大多数成年人所需要的技巧特点有着显著差异。儿童口腔的局部麻醉技术和口腔科其他技术一样依赖良好的沟通。

与成人不同，儿童通常在注射前不会感到害怕，因为他们通常没有经历过。因此，儿童口腔设备不同于其他医疗设施。儿科临床医生都知道治疗没经验的患者比治疗有经验的患者更容易，这是由于刻意隐瞒结果所造成的。在局部麻醉中，事前的准备是成功的关键。此外，包括家长和监护人等其他重要人员的参与也很重要。当父母和监护人在旁看护时，儿童更容易接受治疗。最重要的是，在麻醉前参与人员知道并能够用适当的语言，以免惊吓儿童。用符合其年龄特征的用语，麻醉成功的概率将显著增加。参与治疗的人员应避免会影响麻醉成功的刺激性用语。虽然有些人可能认为这很幼稚，甚至带有欺骗性，但儿童口腔医生早就发现，选择使儿童感到轻松舒适的用语是儿童口腔治疗成功的关键。建议使用的适当用语请参考表19-1。

有些孩子有“命令”自己宠物睡觉的习惯，因此必须让儿童患者知道他们自己会保持清醒，而嘴唇、舌头、牙齿会“主动去睡觉”，并很快醒来。

适合年龄的用语还取决于患儿的发育水平。例如“让人沉睡的果汁”，可以很好地用于学龄前的儿童。随着孩子的成长，“让人沉睡的果汁”可能不再是适当的用语而更成熟的句子例如“我要让你的牙齿和嘴唇睡着”可能更为有效。所使用的语言应与孩子的理解和发育程度相一致。随着孩子年龄的增长，可以使用更为成熟的用语，如“我要让你的牙齿麻麻的“。又如在所有的描述中，“注射”以及“针刺”等刺激性用语被轻松的用语所替换是年幼患者更容易接受的。对不同的年龄所使用的替代用语，是以个人的成熟和理解水平为基础的，并没有硬性的规定。对于临床医生，有一个相对简单的方法，就是考虑所用的语言对自身的影响；换言之，问问自己这些用词是否易懂，抑或是让患儿感到无助而不知所措？

表19-1 建议用语

传统用语	替代培用语
局麻	让人睡觉的果汁
注射针／注射器	喷水器
麻木的感觉	胖了／睡觉的唇／舌／颊
注射	让牙齿睡觉／喷睡觉水
表面麻醉	果酱条
逐渐消失	唇／舌／颊睡醒了

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

父母和监护人常常把自己对于口腔治疗的恐惧带给孩子。如果家长和监护人在身边陪伴，则必须对其进行相关的训练，这有助于家长或监护人在陪护时给予良好的配合。在陪护时，他们要保持沉默冷静，让孩子的注意力集中在临床医生上。这样，父母的存在将不会使儿童分心并且使其变得更加合作。

面部的表情、身体的姿势和任何动作都是儿童口腔局部麻醉成功的关键因素。这对于医护人员、家长和监护人都是一样的。安静及自然的表情传达了一切都进展顺利的重要信息。皱眉和或勉强的眼神以及面部表情扭曲都提示有什么不对劲。缓慢而精细的动作也同样重要，因为这样使儿童患者不容易产生负面反应。当父母或监护人轻柔地按住儿童患者的脚踝并轻柔握住其双手（不是紧握），伴随安抚式拍儿童患者的肩膀，能使其放松。这些非语言性的措施提高了儿童的舒适与安全感。

根据儿童的体重决定药物的剂量

对于体重偏低和器官发育不成熟的儿童来说，最需要考虑的事情之一就是药物的潜在毒性。必须在有明确的需求及非常小心谨慎的情况下才能使用较大剂量的麻醉药，尤其是对体重非常低的儿童，使用更应谨慎。最大剂量的计算应反复确认。在儿童身上因局部麻醉药物用量过量而死亡有着大量的研究报告（Malamed，2004b）。表 19-2 列出了按各个体重，以 2% 利多卡因为例所允许用的最大剂量的列表。其他药物的统计和剂量换算可以在第 5 章、第 6 章和第 7 章中找到，框图 19-1 表示病态肥胖儿童最大剂量的计算。

表 19-2 体重对药物剂量的影响——举例：2% 利多卡因

2% 利多卡因 2%=36 mg/ 卡式安瓿 2 mg/ 磅 =4.4 mg/kg 最大剂量 300 mg/8 支卡式安瓿		
卡式安瓿数（支）	体重范围（磅 / 千克）	不同年龄段儿童体重
8.0	≥ 150 磅 /68 千克	
7.5 ~ 8.0	135 ~ 149/61 ~ 68	
7.0 ~ 7.5	126 ~ 134/57 ~ 61	
6.5 ~ 7.0	117 ~ 125/53 ~ 57	
6.0 ~ 6.5	108 ~ 116/49 ~ 53	
5.5 ~ 6.0	99 ~ 107/45 ~ 49	
5.0 ~ 5.5	90 ~ 98/41 ~ 44	
4.5 ~ 5.0	81 ~ 89/37 ~ 40	
4.0 ~ 4.5	72 ~ 80/33 ~ 36	
3.5 ~ 4.0	63 ~ 71/29 ~ 32	
3.0 ~ 3.5	54 ~ 62/24 ~ 28	
2.5 ~ 3.0	45 ~ 53/20 ~ 24	4 ~ 6 岁儿童体重约为 50 磅 /23 千克
2.0 ~ 2.5	36 ~ 44/16 ~ 20	3 ~ 4 岁儿童体重约为 40 磅 /18 千克
1.5 ~ 2.0	28 ~ 35/13 ~ 16	
1.0 ~ 1.5	19 ~ 27/9 ~ 12	2 ~ 3 岁儿童体重约为 25 磅 /11 千克

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

框图 19-1 **肥胖儿童的特殊考虑**

虽然我们确立了常规的局部麻醉药物剂量，但肥胖儿童对于我们来说将是一种挑战。当一个年轻的孩子有着成年人般的体重，通常的定量标准可能不适用。由于与非肥胖的儿童相比，肥胖儿童的器官功能不完全，包括血脑屏障和肝脏的发育不全，因而尚不能像成年人的肝脏一样形成有效的药物代谢。

用每磅多少毫克的标准来计算肥胖儿童的安全剂量可能会产生问题。然而目前没有一个为肥胖儿童指出明确的局部麻醉药用量的准则。在一般情况下，最好参考最大剂量一半来计算。以利多卡因为例，为肥胖儿童的安全剂量除以 2 可以计算出表中的每磅提供剂量。这将肥胖儿童的利多卡因剂量从 4.4 mg/kg (2.0mg/lb) 降至 2.2 mg/kg (1.0 mg/lb)。还应当记住，这不是一个被经验证实的最大安全剂量的计算，因此，不建议在接近最大值的儿童中应用。局部麻醉药应用于肥胖患儿时应特别注意对不良事件的发生保持高度警惕。

是否将血管收缩药用于儿童口腔科仍存在争议。血管收缩药虽然增加了术后损伤的风险，但在确保持久和足够的麻醉时间上很有益处。

支持使用血管收缩药的主要论点是其能使麻醉持续时间延长，并且很少让局部麻醉在治疗过程中失效。正如之前所讨论的，有一点我们必须注意，不应高估局麻药的持续时间。如果麻醉过早消退，患儿将经历痛苦，需重新注入局麻药后才能继续，这增加了治疗时间。

另一方面，血管收缩药增加麻醉后自发创伤的可能性。儿童可能在结束治疗后仍然麻木长达 3 h，增加了咬伤嘴唇或咬伤面颊的危险性。

局部麻醉药的选择在儿童口腔科没有限制。虽然 FDA 还没有批准阿替卡因在儿童 4 岁以下的使用，但它已经在 4 岁的儿童中通过测试并允许使用。由于阿替卡因有感觉异常增加的报道，利多卡因是儿童下牙槽神经阻滞首选的麻醉药。阿替卡因已成功地在非阻滞的情况下用于颌骨颊侧的浸润麻醉，尤其是儿童。2% 甲哌卡因和 1 ： 20 000 左旋异肾上腺素可用于大多数的治疗，但 3% 甲哌卡因可能不是一个理想的选择，这主要取决于治疗的时间和临床医生在麻醉消退前能够完成治疗的能力。也可用在利多卡因不是很有效时。

表面麻醉药的使用

和成年人一样，孩子们希望口腔治疗时尽可能舒适。低龄的儿童可能无法用语言表达这一愿望，但他们会将其不舒服时的反应表现出来。表面麻醉对于一个好的治疗开始是很重要的，可以避免针刺时的疼痛。

表面麻醉药有不同的口味可选择。让孩子选择一种味道，在涂抹前让其闻一闻，使孩子对其有熟悉感并使其感觉放松。凝胶状和膏状往往容易操作，他们产生的效果远比液体和喷雾剂好。如果使用喷雾剂，最好采用剂量计量系统（Palm，Kirkegaard，& Poulsen，2004）。见第 8 章。研究人员发现，有些孩子比较喜欢表面麻醉（Wu & Julliard，2003）。

使一个 2×2 棉垫大小的黏膜区域保持干燥，可增强其局部效果。这是很重要的，以便有足够时间使表面麻醉药生效。对于大多数不同的厂家，其表面麻醉药的起效时间大约在 30 s ~ 5 min。(Pinkham，Casamassimo，Field，McTigue，& Nowak，1994)。未行表面麻醉而直接注射将有可能造成疼痛及治疗的困难。见框图 19-2 儿童用表面麻醉药的其他用途。

儿童口腔科注射技术

从技术的观点认为儿童注射麻醉的步骤与成年人没有明显的差别。由于儿童更容易在麻醉过程中作出反应和移动，在注射局麻药时如何约束其行为被认为是一门艺术而不是单纯的技术。掌握这种艺术对临床医生和儿童双方都有利。

框图 19-2 **儿童表面麻醉药的其他用途**

表面麻醉药也可以有助于橡皮障安置和麻醉极松动的乳牙周围组织，让孩子的牙齿在家里无痛的脱落。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

以下几点很重要：

1. 对患儿使用适当的用语。
2. 对患儿进行关于治疗的解释工作（治疗前必须详细解释）。
3. 使用自信的、不妥协的，但又令人感到安慰的语调。
4. 使用被动固定的体位。口腔科助手将一只手握在小孩双手上（应放在孩子的肚子上）以防孩子在治疗过程中瞬间移动。另一只手放在孩子的额头上，以防止突然或意外的移动（图 19-1 和图 19-2）。
5. 将注射器从孩子的视线中移开。



图 19-1 准备防止意外的动作。孩子被要求把他或她的双手放在肚子上。助手将一只手握在小孩双手上，以防孩子在治疗过程中瞬间移动



图 19-2 轻轻地稳定住孩子的头。助手一只手放在孩子的额头上（除了对孩子的手），以防止在注射时突然或意外的移动

6. 使用预热麻醉药（框图 19-3）
7. 描述孩子一开始会感觉到的麻醉感觉。例如，在下颌阻滞起效时一边的舌头将开始发痒。
8. 慢慢排除气泡，使麻醉药充满针头。
9. 告诉父母或监护人以及儿童，在治疗结束后，嘴唇、脸颊、舌头、牙齿仍会“睡”一段时间，以便他们了解术后自发损伤的风险。
10. 完善的腭部麻醉可以通过以下几个步骤完成：首先浸润唇颊，然后缓慢穿透牙间乳头并注射少许麻醉药直到腭部有初步麻木感，再进行腭部标准注射技术（见第 13 章）。

行为管理的技巧

行为管理的技巧包括声音分散法和正反馈。声音分散法是保持儿童在治疗前对临床医生的声音引起注意而不是口腔治疗的过程，这样可以营造一个平静、安心的气氛使整个过程有连续性。当存在一个比治疗更能吸引患儿注意力的目标时局麻注射更容易成功。

框图 9-3 使用前麻醉注射器的预热

麻醉注射器的预热是为了减少注射时的疼痛。某些专家认为这种做法可能是有效的（Bainbridge，1991；Courney，Agrawal & Revington，1999）。而过热的麻醉药将对组织产生损伤（Malamed，2004b），并且可能会降低血管收缩药的作用，特别是被长时间储存在预热装置中（Malamed，2004b）。

如果决定预热麻醉注射器，应选择不会过分预热的合适设备。只要没有过分预热并能立即使用，麻醉药一般不会失效。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

正反馈有助于鼓励所期待的行为。一般来说，交谈例如“你真是个好患者”或者“你今天真勇敢”不如具体的声明有帮助，例如“感谢你保持身体不动”。正反馈可以成为患儿学习的工具。当我们反馈时称赞他们的行为非常好时，患儿可以学习如何配合，以及如何在过程中积极地参与。

术后损伤（咬唇／颊）

尽管每一个儿童口腔医生都会努力防止儿童麻醉后的损伤（创伤），患儿有时仍会因测试麻醉的感觉而咬伤口腔组织，甚至造成重大创伤。虽然很少导致长期后果，但却非常痛苦，并且相当突然。受伤的组织可出现发红、发白及肿胀（图 17-5）(Ashkenazi，Blumer，&Eli，2005)。在治疗结束后不久如果发现损伤，建议冰敷受伤的组织以消肿。如果发生在治疗后的第二天，建议热敷以促进血液循环及愈合。通常并不建议使用抗生素，除非为了预防感染（Ashkenazi，Blumer，&Eli，2005)。如果受伤部位首先由内科医生治疗，他们通常会使用抗生素，因为其临床表现与感染非常相似。

在儿童口腔科中多样化的注射技巧

显示或隐藏注射针

虽然有些医生主张向患儿显示注射针，但许多年幼的患儿并不喜欢这种做法。儿童不太可能回应他们看不到的东西。越过孩子的胸口传递注射器（离开其视线），而一只手放置在孩子的额头上，以防其突然移动。与儿童持续和平静的沟通通常会获得他们的合作，这也是一个语言分散的例子。有时，孩子可能会在注射局麻药后要求看一下注射器，这时临床医生可以只让孩子看注射针筒，而将针头盖上后藏在手中，并解释说这是让人瞌睡的果汁的来源。儿童通常能满意这样的解释。虽然有人建议，孩子们较喜欢外观像“魔杖”的设备（见第 9 章），但最简单的方法来避免这一问题就是保持所有注射设备离开孩子的视线（Kuscu & Akyus，2006）。

解剖差异

乳牙牙根通常短于继发恒牙牙根。相比恒牙，儿童口腔注射局麻药的基本技术略有不同，其注射麻醉药的进针深度较浅。虽然深度较浅，但乳牙的渗透部位大多数情况下类似于恒牙渗透部位。举例来说，若注射目标是上颌乳牙根根尖的顶点，对于成人来说超短型（10 mm）针头通常不够长，但对于许多儿童（Malamed，2004b）却已足够。

在下牙槽神经阻滞中，儿童下颌孔的位置低于成年后的位置。研究表明，发生这种情况由于生长期分支的重建（(Kanno，de Oliveira，Cannon，& Carvalho，2005)。

双侧下颌神经阻滞

当制定儿童计划时，为了尽量减少就诊的次数，可以考虑一次性半口治疗。要做到这一点就需要在一次治疗中双行侧下牙槽神经阻滞麻醉。许多人认为由于麻醉后口腔功能的控制不足容易出现其他问题。然而最近的一项研究却发现，行双侧下颌神经阻滞的儿童患者比单行侧下颌神经阻滞，实际减少了术后意外咬伤嘴唇的概率（College，Feigal，Wandera，& Strange，2000)。据推测，行单侧下颌神经阻滞的儿童更喜欢尝试去咬嘴唇感觉奇怪（麻木）的一面。

下颌浸润

儿童患者的皮质骨薄而多孔，有利于麻醉药的扩散。基于这个原因，下颌浸润通常用于许多简单的充填治疗（Malamed，2004c)。有些下颌的拔牙术也可以用下颌浸润。而当儿童患者需要行牙髓切断术或不锈钢冠修复，下颌浸润技术是不可靠的，下牙槽神经阻滞仍然是最佳选择。

下颌浸润技术非常相似于上颌浸润技术。一旦获得足够的表面麻醉，患者的嘴唇收紧接着针头进入到颊黏膜转折处。随着嘴唇向上收缩，针头可以被组织覆盖并笼罩。这将最大限度地减少因穿刺而带来的疼痛的感觉。图 19-3 显示了一个下颌磨牙浸润。要获得足够的局部麻醉，只需要少量（每颗牙 0.6 ~ 0.9 ml 或 1/3 ~ 1/2 的安瓶）的麻醉剂量。这项技术的主要优点是可以避免嘴唇和舌头的大面积麻醉。有人提出下颌浸润麻醉并不能减少软组织创伤（American Academy of Pediatric Dentistry，2006-2007)，然而有些人认为浸润麻醉或 PDLs 相对于神经阻滞更能降低咬嘴唇的概率（Ashkenazi et al.，2005)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 19-3　下颌浸润。下颌浸润对于许多年龄小的小孩的基础充填治疗是非常有效的，是因为下颌骨有很多的薄而多孔的皮质骨，有助于麻醉药的扩散

阿替卡因在儿童口腔科中应用的观点

某些人认为阿替卡因比其他酰胺类局麻药能更有效地通过颌骨并扩散（Kanaa，Whitworth，Corbett，&Meechan，2006；Vree & Gielen，2005）。但一些研究和意见并未证实这种说法（Haas，Harper，Saso，& Young，1991；Malamed，2004a）。在对儿童行后磨牙颊侧浸润麻醉中，阿替卡因被认为大大地优于利多卡因（Dudkiewicz，Schwatz，& Laliberte，1987）。最近的一次口腔前沿研讨会上，学者们也同意此观点（Robertson，Nusstein，Reader，Beck，& McCartney，2007；Paxton，Dawson，Drake，& Williamson，2008）。因为使用阿替卡因仍有争议和不清楚地方，所以临床判断变得尤为重要。目前，临床上仅 4% 的阿替卡因可使用，由于是 2% 利多卡因浓度的 2 倍，因此要适当降低注射量可以避免毒性。

病例处理：Jaden Harris

以下是为 Jaden 制定的修复治疗计划：

1. 修复：牙位　右上第二乳磨牙 = 舌船面洞，右上乳尖牙 = 远中舌面洞，左上第二乳磨牙 = 近中船面洞，左下第二乳磨牙 = 近中船面洞，左下乳尖牙 = 颊面洞，右下第一乳磨牙 = 远中船面洞
2. 牙髓切断术 + 金属冠修复：牙位　右上第一乳磨牙和左下第一乳磨牙

第一次治疗：左下第二乳磨牙，左下第一乳磨牙和左下乳尖牙注射含肾上腺素的 2% 利多卡因 1.8 ml。

理由：从左下颌象限开始能确保在首次治疗时就能产生完全麻醉。开始时采用神经阻滞技术可以保证安装橡皮障，尤其是安置夹子时使其感觉舒适。此外，此象限是两个最需要治疗的象限之一。

许多医生宁愿先从上颌骨开始，他们认为儿童更容易耐受局部浸润。就开始治疗的顺序来说，先行下颌骨的麻醉似乎有些不寻常，但这是一个非常成功的途径。造成这种治疗的顺序是由于要安置橡皮障的原因。许多孩子在安置橡皮障时做得很好直到安装完成。为避免安置橡皮障时所产生的不适，先行下颌神经阻滞对儿童患者来说可能更容易忍受。因此，这种顺序将能提供一个更为有利的初次麻醉经历。

第二次治疗：右上第二乳磨牙，右上第一乳磨牙和右上乳尖牙注射含肾上腺素的 4% 阿替卡因 1.8 ml。

理由：这是另一个“优先”的象限。如果已经建立了信任，孩子会接受必要的腭部麻醉注射，使橡皮障能舒适地放置在右上第二乳磨牙上。腭部的麻醉注射也是为不锈钢冠修复所作的准备。其他腭部牙龈麻醉的方法见第 8 章。

第三次治疗：左上第二乳磨牙和左上第二乳磨牙共需要注射含肾上腺素的 4% 阿替卡因 1.2 ~ 1.8 ml 作浸润麻醉。

理由：通过简单的治疗程序做完最后两颗牙的短时间充填治疗，给孩子留下了一个短而轻松的就诊记忆。由于这两个牙需要行浸润麻醉，每颗牙用 0.6 ~ 0.9 ml 的麻醉剂量就能达到足够的麻醉效果。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

章节问题

1. 为什么对局麻药毒性的考虑在儿童患者中比成年患者更加重要？
   a. 儿童对局麻的反应比成人更多样化
   b. 局麻药的量是根据体重决定的
   c. 适合儿童的局麻药和成人相比更具有多样性
   d. 哭闹会造成局麻药更快吸收
2. 完美的局麻药是如何为儿童患者服务的？
   a. 在疼痛的情况下，补牙的过程变得可以忍受
   b. 固定橡皮障变得简单
   c. 一次完成一个区域（或者半口）的治疗
   d. 以上所有
3. 以下哪种解剖上的差异影响了对患儿的注射技巧？
   a. 乳牙牙根通常比恒牙短
   b. 儿童的骨皮质较成人更加薄和少孔
   c. 儿童的下颌神经孔较成人高
   d. 以上所有
4. 以下描述的方式中哪些是一位助手在对儿童成功实施麻醉的操作中扮演的积极角色的描述：
   a. 向患儿展示操作用的针头
   b. 在注射中安抚患儿
   c. 一手放在患儿的前额，另一手把患儿的手握住保证安全
   d. 以上都不是
5. 在成功的麻醉操作中使用特定年龄的语言和特殊的反馈方式，以下哪些是有益的？
   a. 使用可以理解的方式来使患儿明白治疗过程
   b. 使用特殊的反馈来教会患儿如何预期治疗和如何使治疗更好
   c. 避免使用“令人恐惧”或者“激惹”的单词来降低抵抗的发生
   d. 以上所有
6. 在考虑为患儿注射时以下哪些是正确的？
   a. 下颌浸润麻醉在患儿中很少起作用
   b. 对患儿行下颌阻滞麻醉时，局麻药注入的位置更低
   c. 长针头常常是必须
   d. 以上都是正确的
7. 当患儿麻醉后即刻发生软组织损伤时，如何操作最佳？
   a. 立即冷敷
   b. 立即热敷
   c. 抗生素抗感染
   d. A&C

（汪 湧 译）

参考文献

American Academy of Pediatric Dentistry. (2006–07). *Pediatric Dentistry Reference Manual, 28*(7), 106–111.

Ashkenazi, M., Blumer, S., & Eli, I. (2005). Effectiveness of computerized delivery of intrasulcular anesthetic in pri- mary molars. *Journal of the American Dental Association, 136*(10):1418–1425, 2005.

Bainbridge, L. C. (1991). Comparison of room temperature and body temperature local anaesthetic solutions. *British Journal of the Plastic Surgery, 44*(2), 147–148.

College, C., Feigal, R., Wandera, A., & Strange, M. (2000, November/December). Bilateral versus unilateral mandibular block anesthesia in a pediatric population. *Pediatric Dentistry, 22*(6), 453–457.

Cook-Waite Anesthetics, Kodak Dental systems, Carestream Health, Inc., Rochester, NY; http://www.kodak.com/global/ en/service/faqs/faq4527.shtml. Last accessed December 30, 2008.

Courtney, D. J., Agrawal, S., Revington, P. J. (1999). Local anaesthesia: To warm or alter pH? A survey of current practice. *Journal of the Royal College of Surgeons of Edinbburgh & Ireland, 44*(2), 167–171.

Dudkiewicz, A., Schwartz, S., & Laliberte, R. (1987). Effectiveness of mandibular infiltration in children using the local anesthetic Ultraciane (articaine hydrochloride). *Journal of the Canadian Dental Association, 53*, 29–31.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

Haas, D. A., Harper, D. B., Saso, M. A., & Young, E. R. (1991). Lack of differential effect by Ultracaine (articaine HCL) and Citanest (prilocaine HCL) in infiltration anesthesia. *Journal of the Canadian Dental Association, 57,* 217–223.

Kanaa,M. D.,Whitworth, J.M., Corbett, I. P., &Meechan, J. G. (2006).Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: A prospective randomized double-blind cross-over study. *Journal of Endodontics, 32,* 296–298.

Kanno, C. M., de Oliveira, J. A., Cannon, M., & Carvalho, A. A. (2005, May–August). The mandibular lingula's position in children as a reference to inferior alveolar nerve block. *Journal of Dentistry for Children, 72*(2), 56–60, May–Aug, 2005.

Klein, U. et al. (2005, September–December). Quality of anesthesia for the maxillary primary anterior segment in pedi- atric patients: Comparison of the P-ASA nerve block using CompuMed delivery system vs Traditional supraperiosteal injections. *Journal of Dentistry for Children, 72*(3), 119–125.

Kuscu, Ö. Ö., Akyuz, S. (2006, May–August). Children's preference concerning physical appearance of dental injectors. *Journal of Dentistry for Children, 73*(2), 116–121.

Malamed, S. F. (2004a). *Handbook of Local Anesthesia* (5th ed., Clinical action of specific agents, pp. 55–81). St. Louis: Mosby.

Malamed, S. F. (2004b). *Handbook of Local Anesthesia* (5th ed., The needle, pp. 99–107.). St. Louis: Mosby.

Malamed, S. F. (2004c). *Handbook of Local Anesthesia* (5th ed., Local anesthetic considerations in dental specialties, pp. 269, 274–275). St. Louis: Mosby.

Palm, A. M., Kirkegaard, U., & Poulsen, S. (2004, November/ December). The Wand versus Traditional injection for mandibular nerve block in children and adolescents: Perceived pain and time of onset. *Pediatric Dentistry, 26*(6), 481–484.

Paxton, K. R., Dawson, D. V., Drake, D. R., & Williamson, A. E. (2008, July 2). *Articaine hydrochloride versus lidocaine hydrochloride:* A metaanalysis. Keynote address to the International Association for Dental Research. Toronto, Canada.

Pinkham, J. R., Casamassimo, P. S., Fields, H. W., McTigue, D. J., & Nowak, A. (1994). *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence* (2nd ed., Local anesthesia and oral surgery, pp. 381–387.). Philadelphia: Saunders.

Ram, D., & Perez, B. (2003, May–August). The assessment of pain sensation during local anesthesia using a computerized local anesthesia (Wand) and a conventional syringe. *Journal of Dentistry for Children, 70*(2), 130–133.

Robertson, D., Nusstein, J., Reader, A., Beck, M., & McCartney, M. (2007). The anesthetic efficacy of articainein buccal infiltration of mandibular posterior teeth. *Journal of the American Dental Association, 138*(8), 1104–1112.

Wahl, M. J., Overton, D., Howell, J., Siegel, E., Schmitt, M. M., & Muldoon, M. (2001). Pain on injection of prilocaine plainvs. lidocaine with epinephrine. *Journal of the American Dental Association, 132,* 1396–1401.

Wu, S. J., & Julliard, K. (2003, July–August). Children's preference of benzocaine gel versus the lidocaine patch. *Pediatric Dentistry, 25*(4), 401–405.

Vree, T. B., & Gielen, M. J. (2005). Clinical pharmacology and the use of articaine for local and regional anaesthesia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 19,* 293–308.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 20 章

口腔颌面外科、牙周科及牙体牙髓科的相关问题



目　的

- 讨论口腔颌面外科手术中注射针的选择。
- 讨论局麻药物产生毒性的高危人群。
- 讨论炎症 / 感染对局部麻醉的影响。
- 讨论局麻药的过敏反应。
- 讨论局麻过敏患者的治疗方案。
- 讨论包括神经损伤在内的下牙槽神经阻滞麻醉相关并发症。
- 讨论使用 4% 浓度局麻药的相关问题。
- 讨论牙周治疗中最常用的下颌麻醉技术。
- 讨论牙周治疗中最常用的上颌麻醉技术。
- 讨论牙周治疗中的止血。
- 讨论牙体牙髓治疗中各种麻醉方式的难点。
- 讨论表面麻醉在牙体牙髓麻醉的作用。
- 讨论对牙体牙髓治疗过度恐惧患者的处理。
- 界定骨内注射和髓内注射麻醉技术并讨论在牙体牙髓治疗中的优势和血管收缩药在其中的应用。

关键词

止血
IntraFlow 设备
牙间乳头注射
骨内注射
髓内注射
针道感染
Stabident
X-Tip

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

引 言

本章从口腔科领域的三个专科视角来进行阐述。而从口腔医生的角度来讨论这些问题的目的是为了更深入地理解局麻药物在这些学科背景下的重要性，还包括实施的时候遇到的特有的难点。

口腔颌面外科手术相关问题

在口腔颌面外科手术中局部麻醉至关重要。如果没有局部麻醉就不可能有效完成口腔手术或者提供术后镇痛。许多患者被转诊到口腔颌面外科的原因是其他领域的局麻失败。患者有严重的相关疾病增加了局麻实施时的复杂性和并发症的产生。

在口腔颌面外科手术实施局麻遇到的挑战包括：各年龄段的患者，不同的药物背景，要求全面的治疗（例如：全口拔牙）。从轻微的到威胁到生命的感染都能遇到。在这些的情况下完成足够的局部麻醉，同时注意控制针道感染（感染沿着进针路径传播）的可能。局部解剖异常加上患者牙关紧闭以及呼吸道风险都使口腔颌面外科医生遇到严峻的挑战。

尽管吸入和静脉镇静及全麻在口腔颌面外科手术中也较常见，完善的局麻仍扮演着重要的辅助角色，能有效的提供术中镇痛并能减少全身麻醉和镇静的药量。局部麻醉同时应用血管收缩药可以提供术后镇痛并能容易地过渡到口服和静脉止痛。

局部麻醉类别

口腔颌面外科医生使用的 5 种典型的局麻药同时也适用于其他口腔专科医生。某些情况下偶尔使用其他局麻药，如罗哌卡因和左旋布比卡因。局麻药具体的化学分类和分子式详见附录 4-1。

一个比较容易的方法来辨别局麻药物类别的单词是："amide"，所有的酰胺类局麻药物的名称中都是字母"i"在第一个或者第二个音节。单词"ester"（酯类）没有"i"，而且所有酯类局麻药物的名称的第一部分都没有。酯类和酰胺类局麻药物同用一个结尾"-caine"（框图 20-1）。

局麻药物性质

无论是口腔颌面外科医生、牙周科医生、牙体牙髓科医生、儿童口腔科医生，还是全科医生实施外科手术步骤的时候，掌握局麻药的起效时间、有效间期和相关的特殊性质是极其重要的。在第 4 章里有更详细的介绍。

起效时间

以上 5 种局麻药物的起效时间都相对较快。阿替卡因在浸润麻醉中是起效最快的，而布比卡因是最慢的。

持续时间

布比卡因和丁卡因都具有高蛋白亲和性，因此持续时间很长。长效局麻药在口腔颌面外科手术中应用比较频繁，主要用于术后初期的镇痛。当布比卡因用于区域阻滞时，在上颌大约持续 5 h，在下颌持续 8 h。

效能

利多卡因和布比卡因经常被共同应用于口腔颌面外科。利多卡因起效迅速，布比卡因持续时间长。因为布比卡因是一种更长效的局麻药物，所以 0.5% 的布比卡因可以相当于 2% 的利多卡因。

框图 20-1 区别酰胺类药物和脂类药物的简易方法

AM*i*DES（酰胺类）	ESTERS（脂类）
L*i*do-caine（利多卡因）	Co-caine（可卡因）
Bup*i*va-caine（布比卡因）	Pro-caine（普鲁卡因）
Mep*i*va-caine（甲哌卡因）	Benzo-caine（苯佐卡因）
Pr*i*lo-caine（丙胺卡因）	Tetra-caine（丁卡因）
Art*i*caine*（阿替卡因）	Chloropro-caine（氯普鲁卡因）
代谢：	代谢：
通过肝脏（liver）代谢	通过血浆胆碱酯酶（plasma psuedocholines-terasee）代谢

* 阿替卡因首先被血浆胆碱酯酶代谢

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

针头选择

在口腔颌面外科中，25 号或者 27 号是长针可用于所有的局麻操作中。长针的优点在于能完成所有类型的口腔科注射而不需要更换针头。

小规格的针头因为在组织中偏离性小，所以应用在需要精确的注射中。小针头也易于抽吸，针头折断率更低。研究表明用 23、25、27 和 30 号的针头注射时，患者感觉没有不同（Malamed，2004；Hamburg，1972）。

局麻药的毒性和最大剂量

在口腔颌面外科的实施中，临床医生经常在实施局部麻醉时需面对因治疗的范围或者处理合并感染的情况所带来的挑战，以上情况往往增加了获得理想局麻效果的难度。因此临床医生必需能够识别局麻药物毒性的临床表现并且快速准确地计算出他们所使用的局麻药物的最大剂量。

局麻药的毒性是由于血浆药物浓度增高造成的。一是医源性的，即医生违反最大使用剂量或疏忽造成血管内注射。二是由于药物代谢或者清除的速率慢。(比如在使用药物的条件下或者与其他药物同时应用。) 局麻药中毒能通过彻底的评估患者的健康状况和既往史、注射时回抽、注射缓慢、使用能达到足够局麻效果的最小剂量等来预防。

局麻药中毒首先在中枢神经系统和心血管系统里表现出来。通常中枢神经系统对局麻药物的毒性更敏感，而且经常最先表现出来。所有的临床医生必需熟悉局麻药中毒的特殊症状和其出现的时间顺序（框图 20-2）。

局麻药中毒的早期最典型的症状之一是口周麻木。因为口腔颌面外科中双侧麻醉的广泛应用，所以其他的局麻中毒指征也必须掌握。

局麻药过量的治疗基于其严重程度。大多数情况下反应相对温和短暂，不需要特殊治疗。

老年患者和小儿是局麻药中毒的最高危人群。老年人通常代谢药物较慢。另外，他们也通常伴有复杂的疾病，或者服用影响局麻药代谢和清除的其他药物。举例来说：心得安是一种 β 肾上腺素受体阻滞剂，但同时能降低肝脏血流和肾脏清除率。

框图 20-2　局麻药中毒症状出现的时间顺序

中枢神经系统
- 头晕，耳鸣，口周麻木，精神错乱
- 肌肉抽搐，幻听和幻视
- 强直阵挛发作，意识丧失，呼吸停止

心血管系统
- 高血压，心动过速
- 心肌收缩力和心输出量减少，低血压
- 窦性心动过缓，室性心律不齐，循环骤停

儿科剂量的考虑

由于小儿体重指数小，很容易在使用局麻过程中超出最大剂量。通常来说，制药企业不会在儿童群体上进行药物测试。年龄和体重的不同使制药厂不愿意推荐儿童最大使用剂量，从而使选择儿童剂量的重任落在临床医生身上。在进行标准计算和全面评估健康情况后，再决定合适的剂量。

目前有两个标准的计算儿童剂量的公式：Clark 公式是基于患儿的体重；Young 公式是基于患儿的年龄。当进行体重和年龄相联系时有很大的变数，特别是在儿童，所以更倾向于使用 Clark 公式。(见第 7 章)。

在小儿口腔颌面外科中倾向使用的麻醉药是 2% 利多卡因加 1 ∶ 100 000 肾上腺素。一个简单又安全的原则是每 18 kg 体重不超过 1.8 ml 2% 利多卡因，无论加或不加肾上腺素。

框图 20-3　局麻药过量的处理

- 安慰患者
- 给氧
- 生命体征监护
- *开放静脉*
- *寻求医疗救助*
- *给予抗惊厥药物*
- *防止患者在惊厥中误伤自己*
- *基本生命支持*
- *需要时给予血压支持*

注：斜体字的处理可能不需要

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

焦虑和恐惧

无论是成人还是儿童，焦虑和恐惧都会影响局麻效果。缓解焦虑有助于减少疼痛。缓解焦虑也有助于降低交感神经兴奋并导致儿茶酚胺分泌减少。口服或者静脉镇静经常用于口腔颌面外科的焦虑患者。苯二氮䓬类药物如三唑仑、咪达唑仑、地西泮、劳拉西泮和阿普唑仑等起效相对快而且安全，使用较多。但是在缓解焦虑的同时，苯二氮䓬类药物也降低了局麻药的中毒阈值。

应用血管收缩药的相关思考

在口腔科中，注射的局麻药具有血管扩张性（见第 5 章），因而降低了局麻效果的持续时间，增加了吸收速率和毒性。额外应用血管收缩药能通过减慢局麻药进入循环系统而减少潜在毒性，但也因此降低了局麻效果（见第 6 章）。同时应用血管收缩药能允许增加最大使用剂量。肾上腺素也能拮抗 β_2 受体血管扩张作用的因此可发挥纯的 α 受体激动作用而具有优秀的止血性能。

当血管收缩药和其他药物一起应用时可能引起不良反应。这些药包括三环抗抑郁药（TCAs）、β 受体阻滞、不稳定的麻醉药、可卡因和其他血管收缩药。以上情况多见于精神科患者、心脏科患者和疑似药物上瘾者。

三环抗抑郁药（TCAs）例如阿米替林，会增加内源性去甲肾上腺素的作用。当协同应用肾上腺素或者左旋异肾上腺素和局部麻醉药物时，将致心率加快或者血压增高。TCAs 也拮抗毒蕈碱型和 α_1 肾上腺素受体，因而直接抑制心肌。这种担忧在服用 TCA 的最初的 14 ~ 21 d 的时候，特别是在同时使用左旋异肾上腺素和 Tofranil 时最为明显。相同的考虑以往在应用单胺氧化酶抑制剂（MAO）也有，但现在已经不再担心。

吸入性麻醉剂氟烷和肾上腺素或者左旋异肾上腺素同时刺激 α 和 β 受体，同时应用可能诱发心律失常。在应用氟烷的最初的 10 min 最高危，因此口腔颌面外科医生一般应在氟烷吸入麻醉至少 10 min 后再注射局麻药。

可卡因可加强肾上腺素的血管收缩效应，这种相互作用可能是致命的，特别是最近刚使用过可卡因。在使用可卡因的 6 h 到 24 h 内是应该避免使用局麻药和血管收缩药的。更多详细内容参看第 10 章，同时参考应用可卡因和局麻药的指南。当得知明确的药物使用史时，特别是违禁药物的时候，无论他们是否承认都应该告知患者这可能导致致死的副反应，同样的违禁药物如脱氧麻黄碱，需要最少等待 24 h 后才能应用血管收缩药。

成年冠状动脉心脏病患者只能接受不超过 0.04 mg 肾上腺素或者 0.2 mg 左旋异肾上腺素，目的是防止心率的上升。心率上升会降低每搏量，导致心输出量降低，从而减少心肌供血造成心肌损伤。一个卡式安瓿含 1∶100 000 肾上腺素 0.018 mg，因此没有镇静的冠状动脉心脏病患者不应该使用超过两个安瓿的（3.6 ml）局麻药。一个卡式安瓿含 1∶20 000 左旋异肾上腺素 0.09 mg，因此使用也不能超过两个安瓿（3.6 ml）。对于已镇静的患者只要心率监测得当仍可给予额外的肾上腺素。有关心脏病患者的可应用血管收缩药的最大剂量可查阅第 7 章。

炎症和感染情况下的局部麻醉

在口腔颌面外科中经常会遇到在炎症或者感染的情况下要求局部麻醉的挑战。炎症的产物降低了周围组织的 pH（举例：脓性分泌物的 pH 是 5.5 ~ 5.6）。在这个偏酸的条件下，通过神经膜的局麻药分子就会极大的减少。炎症分泌物也提高了神经传导兴奋阈值，使阻滞感觉神经传导更加困难。此外，血管在炎症区域扩张而使局麻药吸收加快。这些改变会延迟局麻药起效时间，导致局麻效果不全和局部血管的局麻药浓度升高。关于在感染情况下的局麻处理在框图 20-4 中列出。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

对于感染组织，一个潜在的并发症是针道感染。尽管能通过远距离的区域阻滞来避免，但是任何有可能被污染的针头在使用后都应该丢弃，以防止被再次使用。

另一个炎症和感染的难点可能是牙关紧闭。牙关紧闭多由疼痛引起，导致咀嚼肌紧张，从而致使张口度减少。张口受限也常见于创伤后，或作为一个局麻的并发症，或是颞下颌关节疾病和关节强直。

张口度受限使得一些要求患者大张口的注射技术比如下牙槽阻滞技术变得困难，特别是 Gow-Gates 通路受阻时。在严重牙关紧闭的情况下，(Vazirani-Akinosi) 可以考虑使用。口外阻滞或者口内高位阻滞技术。

更严重感染情况如 Ludwig's 咽峡炎等，有潜在的危及气道的危险。在这种情况下应该优先考虑保持气道通畅。患者通常应该住院并在全身麻醉下治疗。在全麻之前，应该在纤维支气管镜引导下气管插管，或者是通过外科建立气道。在这种情况下，局麻药往往作为辅助。

局麻药过敏

在之前的第 4 章和第 8 章中提到的，真性过敏在酰胺类局麻药物中是罕见的，对酯类局麻药过敏的情况则更为常见。大多数表面麻醉药含有酯类，如苯佐卡因、氨苯丁酯或者丁卡因。同样对于酰胺类局麻药，有很多种包装，这其中可能含有防腐剂。在口腔颌面外科，可卡因作为一种酯类表面麻醉药，可以应用在鼻黏膜来辅助止血，这是由于其具有血管收缩药的效应。

目前橡胶过敏越来越常见，所以在使用局麻药时要注意。注射器的活塞顶端和一些瓶装局麻药可能含有乳胶。对橡胶过敏的患者应该使用无橡胶注射器，而且只有在去除橡胶隔膜后才能吸取局麻药。越来越少的制药厂提供的局麻注射器和药液不含橡胶，包括注射器活塞。

真正的局麻过敏反应需要治疗（举例：过敏性皮炎，哮喘发作，全身过敏）。使用不含防腐剂和血管收缩药的局麻药进行皮试是合理的。局麻后出现低血压，伴随晕厥和心率过快可能会与局麻药过敏后反应相混淆。但是前者更提示是误注入血管后血管收缩药或者精神心理作用所导致的。在框图 20-5 里提供了如何治疗局麻药过敏。

框图 20-4　口腔感染患者的局麻考虑

- 等待更长的时间让局麻药起效
- 使用更大的剂量来中和感染的酸性（确保不超过最大剂量）
- 在炎症较远隔部位使用区域阻滞麻醉
- 在注射针通过或靠近炎症／感染组织后，丢弃注射针
- 考虑是否有其他神经分布在这个区域（例如：下颌的舌骨肌神经）
- 使用高 pH 的局麻药
- 在注射之前使用碳酸氢钠碱化的局麻药
- 使用静脉镇静药物或者全身麻醉
- 如果感染较轻，考虑抗生素治疗后再复诊

碳酸氢钠可以降低局麻药溶液以及局部组织的酸度，从而使得局麻药液中有更多的碱性分子。当只有密封的消毒的局麻药筒时要碱化局麻药并不容易。但当有玻璃瓶装局麻药时，碱化局麻药则变得容易，从而其使在是症炎症感染组织中效果更佳。

下牙槽神经阻滞并发症和神经损伤

口腔颌面外科医生最常用的局麻注射方法之一就是下牙槽阻滞麻醉。抛开其的使用频率不说，这个技术是高难度注射技术之一。由于解剖上的限制和变异，所以有很多潜在的并发症。局部的并发症包括血管、神经、骨、结缔组织和肌肉损伤。有的是由于注射针穿刺的原因，有的是因为药物的蓄积与局部血肿形成。全身性并发症包括晕厥、超敏反应、剂量过大、药物毒性、过敏或者其他血管内局麻药反应。

暂时的和长期的神经损伤报道见于第Ⅱ对至第Ⅷ对脑神经。有报道，下牙槽神经阻滞麻醉导致神经损害并发症影响局部和更远距离的神经通道。这些神经系统并发症包括脑神经麻痹、Ⅱ～Ⅷ对脑神

框图 20-5　真性局麻药过敏患者的治疗选择

- 皮试后使用另一种局麻药物
- 1% 苯海拉明
- 0.09% 苯甲醇
- 全身麻醉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

经麻醉以及颈交感神经节阻滞。

最常见的下牙槽神经阻滞并发症是舌神经感觉异常。Jorgensen 和 Hayden 认为因为舌神经与翼间筋膜相连，所以当遇到针尖时并不能躲开。当张开口时，这个筋膜是紧绷的，使舌神经位置固定（Smith & Lang，2006），Harn 和 Durham 回顾了 2 289 名患者共 9587 次注射，了解其在常规下牙槽神经阻滞麻醉后发生舌神经损伤的情况，发现每次注射时舌神经损伤率是 3.62%（Smith & Lang，2006）。一旦舌神经损伤后，有 14.99% 的可能出现并发症。更少见的并发症包括：鼓索神经损伤，眼神经萎缩，第Ⅲ、Ⅳ、Ⅵ、Ⅶ和Ⅷ对脑神经麻痹（Harn & Druham，1990；Paxton，Hadley，Hadley，Edwards，& Harrison，1994；Pogrel & Thamby，2000;and Tomazzoli-Gerosa，Marchini，& Monaco，1988）。Haas 和 Lennon 回顾性分析了 143 例注射相关的但与手术无关下颌感觉异常的口腔患者。感觉异常最长见于 4% 浓度的麻醉药（阿替卡因或者丙胺卡因）。根据 Haas 的研究，局麻药的永久感觉异常发生率是 1:785 000。这个概率在更低浓度的注射液（0.5%，2%，3%）中大约是 1:1 200 000。当给药浓度提高到 4%，这个概率增加到大约 1:500 000（Paxton，Hadley，Hardely Zdwards，& Harrison，1994；Stoelting & Miller(2000)；Tomazzoli-Gerosa，Marchini，& Monaco(1988)）具体参见第 17 章“局部麻醉并发症及其处理”。

牙周科相关问题

舒适感无论在手术或者非手术牙周治疗中都是重要的。在涉及敏感牙齿或者整个象限的治疗中，舒适感都是局部麻醉所必须达到的。

牙周治疗中下颌注射技术

在下牙弓，神经阻滞麻醉能用最少量的麻醉药达到最深的和最广泛的麻醉效果。当下牙槽神经阻滞麻醉盛行时，也有一些临床医生应用。Gow-Gates 法和 Vazarani-Akinosi 法颏部切牙神经阻滞也能对磨牙前的结构提供有效的麻醉效果。在颏部切牙神经阻滞后，缺乏舌神经麻醉将影响牙周操作步骤。在唇侧进行有效的麻醉后，舌侧组织的麻醉能慢慢渗透到牙间乳头部位（牙间乳头注射）。这个通路有提供止血（如果含有血管收缩药）的优势效果。这种方法还有有效止血的作用，对诸如牙龈切除术等手术非常有帮助。

牙周治疗中的上颌注射技术

半侧上颌麻醉要求麻醉几根不同的神经，能用少量的局麻药和很少注射次数同时完成。上牙槽后神经阻滞可用于象限麻醉，一般注射 0.9 ~ 1.8 ml 局麻药（取决于持续时间）。上牙槽前神经阻滞（ASA）和上牙槽中神经阻滞（MSA），或者骨内 IO 神经阻滞将完成整个象限的牙齿麻醉。腭部组织必须分别通过腭大神经和鼻腭神经阻滞麻醉，不然就需要 AMSA 神经阻滞麻醉。

在牙周操作过程中，腭部组织的麻醉最困难。AMSA 神经阻滞麻醉特别有用，因为无论是对于牙髓还是软组织，AMSA 神经阻滞麻醉的注射量更少而麻醉效果更广泛。通过缓慢的注射加上好的表面麻醉，AMSA 阻滞能麻醉一半腭部。通过观察局部发白可以很容易知道局麻药扩散的部位。无论何时需要额外的腭部麻醉，在发白的区域注射或者是之前发白的部分缓慢注射少量的局麻药，都能有效地缓解注射中的不适。AMSA 阻滞麻醉的优势是不仅在于麻醉了腭部，而且包括颊侧牙龈以及前磨牙到中线的区域的牙髓。为了达到这个效果，一般情况下仅需要 2/3 ~ 3/4 安瓿的药量。

牙周治疗中的止血

在牙周手术中止血很重要，因为需要提供良好的视野。一般可以通过使用含有不超过 1:100 000 肾上腺素的局麻药或者 1:200 000 左旋异肾上腺素的局麻药来控制出血。有时也使用 1:50 000 的肾上腺素，特别是对于腭部渗血时。然而多数情况下，高浓度的血管收缩药会增加危险性且不能给治疗带来好处。

牙体牙髓科相关问题

许多需要进行根管治疗的患者都存在疼痛和肿胀。在这种条件下，局麻效果就不如在健康无感染状态下那样良好。这种情况下阻滞麻醉通常能提供更有效的麻醉效果，但并不一直可靠，有时会使患者感觉疼痛。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙体牙髓治疗中的麻醉药物

阿替卡因的应用使得牙体牙髓治疗中的疼痛有所降低，这主要是因为它可以有效地穿透骨组织，使下颌牙齿能够通过渗透作用得到有效的麻醉。(Dudkiewicz, Schwartz, & Laliberte, 1987; Kanaa, Whitworth, Corbett, & Meechan, 2006) 用阿替卡因进行下牙槽神经阻滞麻醉是有争议的，而 Gow-Gates 方式和 Vazirani-Akinosi 方式不会增加使用阿替卡因引起感觉异常的风险，所以如果喜欢用阿替卡因可以考虑这两种技术。(Kanaa et al., 2006; Vree & Gielen, 2005) 利多卡因和甲哌卡因也都是非常有效的。在上颌，用阿替卡因的浸润麻醉有时能麻醉整个牙齿包括磨牙的腭根而不需要再次在腭侧注射 (Kanaa et al., 2006; Vree & Gielen, 2005)。

牙体牙髓治疗中的表面麻醉

将表面麻醉药涂在进针点以防止针尖刺入时候的疼痛是很有用的。举例来说，表面麻醉腭侧牙龈使放置橡皮障更加容易。一些表面麻醉药物，诸如利多卡因、丙胺卡因和苯佐卡因，当与丁卡因同时应用时特别有效。丁卡因是一个长效麻醉药，虽然起效较慢，但可以被快速起效的表面麻醉药物如利多卡因、丙胺卡因和苯佐卡因等弥补。由于丁卡因的生物转化需很长时间，遵守推荐的最大剂量至关重要。一些产品包含丁卡因能非常有效地提供表面麻醉，甚至在一些情况下不需要再使用注射局麻药了。

对牙体牙髓治疗恐惧的处理

当提到根管治疗的时候，由于害怕治疗时的疼痛，恐惧也被放大了。焦虑能加剧恐惧，特别是在注射时。用几分钟的时间来缓解这种恐惧是很重要的，这样做至少有两个益处：使患者焦虑减轻和增加局麻的成功率。不要批评你的患者，无论上次就诊后时间间隔多久。相反，应该鼓励和表扬他们，让他们坚持复诊。

牙体牙髓科的骨内注射

骨内注射能提供即刻和可预期的深度麻醉。它们能在任何麻醉不完全的情况下起效，特别是当有炎症或者是感染存在于牙齿周围组织时。分段药液被注射到牙齿周围的松质骨间隙。为了达到松质骨，必须渗透 4 层组织：上皮、下面的结缔组织、牙周膜和皮质骨。麻醉前将要降低上皮层和其下的结缔组织的敏感性，同时也包括骨周围的骨膜。皮质骨缺少感觉神经分布，所以一旦其他 3 层组织被麻醉就能无痛地穿透全部组织。

当使用骨内注射时，有三个必须的步骤：麻醉附着龈、穿透皮质骨板以及在牙齿周围的松质骨注射药物。这么多年来，都是使用外科手术圆钻来穿通皮质骨，难点就是当钻头从组织中拔除的时候需重新用针穿通。这些对于有丰富经验的医生并不困难。

商业化产品 Stabident 和 X-Tip 有引导套筒，其在穿通后仍留在原处，以引导注射针。有一种叫 IntraFlow 装置系统，不需要穿通后退出。这些系统在第 15 章里有深入的讨论和阐述。麻醉药物立即注入穿通的皮质骨板。有些医生更倾向与圆钻穿通，这些创新的系统使得新手更容易掌握。

在讨论骨内注射之前，评估注射前的放射影像是至关重要的。这些能够精确地评估确定区域相邻牙根之间的间隙，以确保牙根之间的间隙足够。如果牙根太靠近，应该选择其他位置注射。可选择距离患齿一两颗牙远中或近中的位置，目的是避免穿通时损伤。

骨内注射技术

首先沿着牙龈边缘想象出一条水平的线，然后在牙间乳头间想象出一条垂直的线。大约在两条线的交叉点下 2 mm 通常就是合适的外侧穿通点。这个之前被描述成位于附着龈的最根方。通常注射在远中要比近中有更高的成功率。在大多数情况下，在近中注射也能够提供足够的麻醉。

使用点触式动作相对于持续的加压，在穿通皮质骨的时候能更好地避免局部过热。局部过热能够导致术后酸痛、骨和覆盖龈感染。

如果使用圆钻穿通，用握笔式握住注射器，把针的角度调整好，对准圆钻退出的方向。注射针头进入穿通的皮质骨时只能用很小的压力，以避免陷入骨质或者弯曲。如果注射针不能很容易地通过穿通孔，可能需要改良的注射针头。这种针头尖端是平整的，因为骨内注射技术不需要锋利的斜面，而注射通道已经预先穿通了，所以这种针头是极其有

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

效的。相对平整的针尖使得刺入骨质中的可能性降到最小。

如果使用 Stabident 和 X-Tip 提供的引导套管系统，需要轻轻地把注射针放到预先穿通的通道。如果使用 IntraFlow 系统，只是撤出了穿通器而注射针还在，不需要移除整个装置。

大约 1/3 安瓿（0.6 ml）的药液被缓慢注射（0.6 ml 60 s 以上）到松质骨。在骨内扩散是有效的，但是不快。必须缓慢注射，有利于局麻药扩散和避免注射时和术后的不适。应该不用血管收缩药或者少用。研究表明，CVS 反应在骨内注射含血管收缩药的局麻药时迅速而且广泛。如果需要，可以应用 1∶200 000 肾上腺素。当使用血管收缩药时，要告知患者可能有短暂的心跳加速，但很快会消失。也可使用普通的药液，虽然不会有上述的不良反应，但是持续的时间较短。

骨内注射的麻醉时间较短。典型的牙髓麻醉持续时间为 15 ~ 30 min。(Malamed, 2004) 持续时间因具体的药物、是否使用血管收缩药和个体代谢能力不同而不同。如果在操作没有完成之前感觉恢复了，则要在穿通孔再次注射大约 0.4 ml 的局麻药。

大多数患者没有或者有轻微的术后症状，包括疼痛。只有很少的患者（小于 5%）将会经受局部肿胀伴有或不伴有感染。并且这恢复很快的，偶尔需要服用抗生素。

牙体牙髓中的髓内注射

髓内注射只有在牙体牙髓科才会应用。(Malamed, 2004) 当患者的牙髓被开髓钻或者器械侵入时，患者感觉到不舒服时可以使用这种注射，当然还有其他方法。这种技术只能用在开髓之后。为了确保好的回压和完全的麻醉，开髓口必须非常小，尺寸最好是不到圆钻的一半或者是 330 梨形钻的一半。最初的开髓口应该在牙齿最大的根管部位：在下颌磨牙是远中根管；在上颌是腭侧根管。一旦针尖进入了开髓口，缓慢注射大约一半到整个安瓿的麻醉药（0.9 ~ 1.8 ml）。药物的选择不是最主要的，而注射时的压力是麻醉起效主要的因素。

一些其他注射的技术参看第 15 章。

本章问题

1. 对于儿童患者，以下哪一种调整麻醉药用量的方式是被推荐的？
   a. Clark's 规则
   b. The Rule of Inference
   c. Young's 规则
   d. Heuristic 规则
2. 口腔颌面外科局麻的特殊挑战包括以下所有，除了：
   a. 频繁发生口腔感染，甚至有生命危险
   b. 限制针头引发的感染的潜在危险
   c. 在这些感染发生的情况下得到合适的局部麻醉
   d. 以上所有
3. 在治疗感染患者时，以下哪一个不是口腔颌面外科局麻的适应证？
   a. 使用更高剂量的局麻药来帮助患者克服感染导致的疼痛。（确认没有超过极限量）
   b. 在感染区使用区域神经阻滞方式
   c. 使用低 pH 的局麻药
   d. 在感染区或者近感染区注射完后丢弃针头
4. 以下哪一个不是局麻的不良反应？
   a. 牙关紧闭
   b. 正常的麻木时间
   c. 术后疼痛
   d. 感染
5. 以下哪一个不是局麻药过敏的治疗方法？
   a. 更换局麻药
   b. 1% 苯海拉明（盐酸苯海拉明）
   c. 0.09% 苯甲醇
   d. 0.1% 苯甲酸钠
6. 下颌神经阻滞麻醉的系统性并发症包括以下这些除了：
   a. 血肿
   b. 昏厥
   c. 过量反应
   d. 过敏反应

（汪 湧 译）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

Bartfield, J. M., Weeks, S., & Raccio-Robak, N. (1998). Randomized trial of diphenhydramine versus benzyl alcohol with epinephrine as an alternate to lidocaine local anesthesia. *Annals of Emergency Medicine, 32,* 650–654.

Dudkiewicz, A., Schwartz, S., & Laliberte, R. (1987). Effectiveness of mandibular infiltration in children using the local anesthetic Ultracaine (articaine hydrochloride). *Journal of the Canadian Dental Association, 53,* 29–31.

Fish, L. R., McIntire, D. N., & Johnson, L. (1989). Temporary paralysis of CN III, IV, and VI after a Gow-Gates injec- tion. *Journal of the American Dental Association, 119*(1), 127–130.

Gray, R. L.M. (1978). Peripheral facial nerve paralysis of dental origin. *British Journal ofOral Surgery, 16*(2), 143–150.

Haas, D. A. (2003, June). Personal communication.

Haas, D. A. (2006). Articaine and paresthesia: Epidemiologic studies.*Journal of the American College of Dentistry, 73*(3), 5–10.

Haas, D. A., & Lennon, D. (1995). A 21 year retrospective study of reports of paresthesia following local anesthetic administration. *Journal of the Canadian Dental Association, 61*(4), 319–330.

Haas, D. A., & Lennon, D. (1995). Local anesthetic use by dentists in Ontario. *Journal of the Canadian Dental Association, 61*(4), 297–304.

Hamburg, H. L. (1972). Preliminary study of patient reaction to needle gauge. *New York State Dental Journal, 38,* 425–426.

Harn, S. D., & Durham, T. (1990). Incidence of lingual nerve trauma and post injection complications in conventional mandibular block anesthesia. *Journal of the American Dental Association, 121*(10), 519–523.

Hawkins, M. Local Anesthesia: Technique and pharmacology, problems and solutions. ADAAnnual Session, October, 16, 2006. Las Vegas, NV.

Jorgensen, N. B., & Hayden, J. (1980, February). Sedation, local and general anesthesia in dentistry. Philadelphia: Lea & Febiger.

Kanaa,M. D.,Whitworth, J.M., Corbett, I. P., &Meechan, J. G. (2006). Articaine and lidocaine mandibular buccal infiltration anesthesia: a prospective randomized double-blind cross-over study. *Journal of Endodontics, 32,* 296–298.

Maestrello, C. L., Abubaker, A. O., & Benson, K. J. (2007). Local anesthetics. In A. O. Abubaker & K. J. Benson (Eds.), *Oral and maxillofacial surgery secrets* (2nd ed.). St. Louis: Mosby.

Malamed, S. F. (2004). Local anesthetic considerations in dental specialties. In S. F. Malamed (Ed.), *Handbook of Local Anesthesia* (5th ed.). St. Louis: Mosby.

Paxton, M. C., Hadley, J. N., Hadley, M. N., Edwards, R. C., & Harrison, S. J. (1994). Chorda tympani nerve injury fol- lowing inferior alveolar injection: A review of two cases. *Journal of the American Dental Association, 125,* 1003–1006.

Pogrel, M. A., & Thamby, S. (2000). Permanent nerve involvement resulting from inferior alveolar nerve blocks. *Journal of the American Dental Association, 131,* 901–907.

Smith, M. H., & Lung, K. E. (2006). Nerve injuries after dental injection: A review of the literature. *Journal of the Canadian Dental Association, 72*(6), 559–564.

Stoelting, R. R., & Miller, R. D. (2000). Local anestethics. In R. R. Stoelting & R. D. Miller (Eds.), *Basics of anesthesia* (4th ed.). New York: Churchill Livingstone.

Tomazzoli-Gerosa, L., Marchini, G., & Monaco, A. (1988). Amaurosis and atrophy of the optic nerve: An unusual complication of mandibular-nerve anesthesia. *Annals of Ophthalmology, 20,* 170–171.

Vree, T. B., & Gielen, M. J. (2005). Clinical pharmacology and the use of articaine for local and regional anaesthesia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology, 19,* 293–308.

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 1

解剖学综述

下述信息仅作为区域麻醉阻滞时头颈部解剖的综述，这是建立在临床医生至少具备基本的头颈部解剖知识的基础上。具体阻滞技术的相关讨论见下述章节：

第 12 章：上颌麻醉注射技术

第 13 章：腭部麻醉注射技术

第 14 章：下颌麻醉注射技术

为了从附件中获得最大的收益，阅读头颈部及颅骨相关教科书是十分有帮助的。在进行头颈部解剖综述之前，将提供这部分知识相关的图表及数据总结。

综述总结

表 AR-1：颅骨

图 AR-1：额位图

图 AR-2：侧位图

图 AR-3：后位图

表 AR-2：颅骨底面观—茎孔，裂隙，管道和解剖结构

表 AR-3：颅骨底面观—突起，腭板，穹隆和窝

表 AR-4：颅骨颅内观(颅骨上部移除)—颅骨，裂隙和茎孔

图 AR-4：茎孔，裂隙，管道及解剖结构

图 AR-5：突起，腭板，穹隆和窝

图 AR-6：颅骨，裂隙和茎孔

表 AR-5：上颌及腭部骨骼视图—正、侧面及腭部观察

图 AR-7：上颌部正面观察特点

图 AR-8：上颌部侧面观察特点

图 AR-9：上颌及腭部颅骨的腭面观察特点

表 AR-6：上颌部视图—正，侧面及内侧观察

图 AR-10：下颌部正面观察解剖特点

图 AR-11：下颌部侧面观察解剖特点

图 AR-12：下颌部内侧观察解剖特点

表 AR-7：面部表情肌—起端，附着及功能

图 AR-13：面部表情肌肉

表 AR-8：咀嚼肌侧面观—起端，附着及功能

图 AR-14：咀嚼肌侧面观—浅表肌肉

图 AR-15：咀嚼肌侧面观—深部肌肉

图 AR-16：韧带正中面观

表 AR-9：韧带—起端，附着及功能

表 AR-10：颈动脉外部分支（ECA）—颈动脉外部分支

图 AR-17：颈动脉外部分支

表 AR-11：静脉血回流—颈外或颈内静脉分支

图 AR-18：颈内和颈外静脉

表 AR-12：三叉神经眼部分支—V_1

图 AR-19：眼部分支

图 AR-20：上颌部分支

表 AR-13：三叉神经上颌部分支—V_2

表 AR-14：三叉神经下颌部分支—V_3

图 AR-21：下颌部分支

表 AR-15：面神经分支（Ⅶ）

通观整篇综述，标记“*”的结构在相关图中未说明

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频

口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

颅骨综述

颅骨是由 22 块头骨组成（不包括耳内 3 块小骨）。其中一些为双侧成对头骨，另一些为单块头骨。所有颅骨由纤维结缔组织拼接成一体并随颅骨的发育而沿展。此后，当颅骨停止发育时，结缔组织在非外力作用下不再移动。颅骨中惟一能移动的关节为连接颞骨和下颌骨的颞颌关节。

颅骨可以通过包括颅内表面的所有解剖位置的头骨及骨性标志得以观察。其中许多骨性标志在局部麻醉的学习中十分重要。

颅骨及颜面骨

颅骨保护并支持着大脑，而颜面骨组成面部框架并保护其内的脏器。这两种颅骨的特征将分别进行讨论。其中许多可以通过外侧，底侧及颅内面辨认。

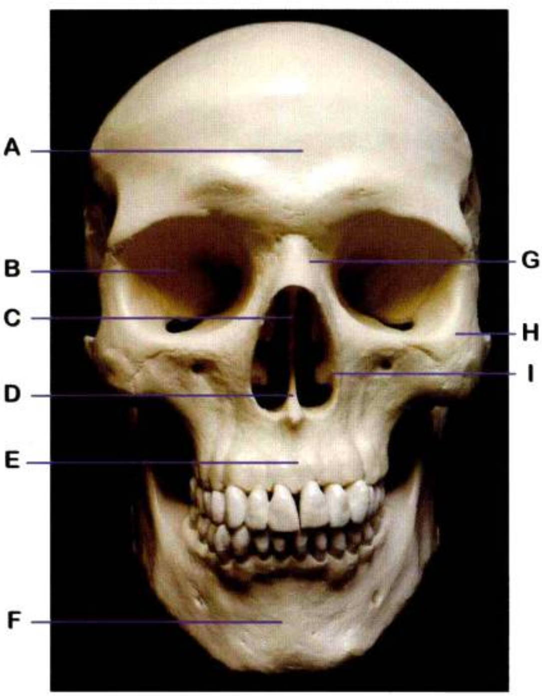


图 AR-1 颅骨额面观。A. 额骨（1），B. 蝶骨（1），C. 筛骨（1），D. 犁骨（1），E. 上颌骨（2），F. 下颌骨，（1），G. 鼻骨（2），H. 颧骨（2），I. 下鼻甲（2）

表 AR-1 颅骨

头颅（共 8 块）	面部（共 14 块）
额骨（1）	鼻骨（2）
顶骨（2）	泪骨（2）
颞骨（2）	上颌骨（2）
筛骨（1）	颧骨（2）
蝶骨（1）	犁骨（1）
枕骨（1）	腭骨（2）
	下鼻甲（2）
	下颌骨（1）

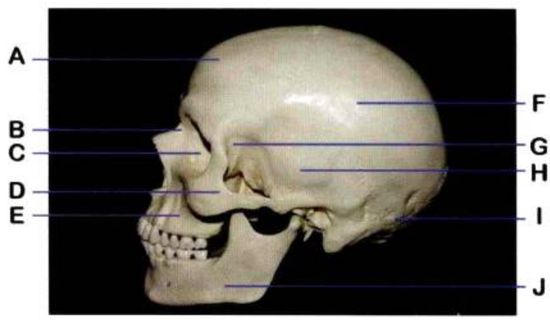


图 AR-2 颅骨侧面观。A. 额骨（1），B. 鼻骨（2），C. 泪骨（2），D. 颧骨（1），E. 上颌骨（2），F. 顶骨（2），G. 蝶骨（2），H. 颞骨（1），I. 枕骨（1），J. 下颌骨（1）

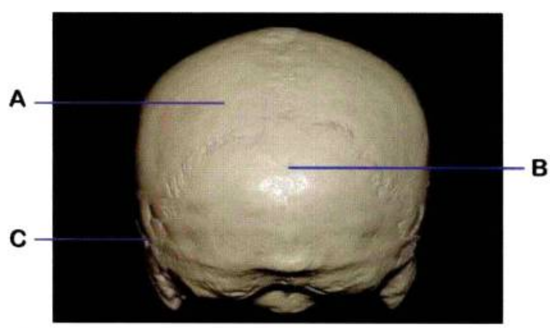


图 AR-3 颅骨后面观。A. 顶骨（2），B. 枕骨（1），C. 颞骨（2）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 AR-2 颅骨底面观

茎孔、裂隙、管道	结构 / 功能 / 内容
枕骨大孔	神经：脊神经及脊神经根 动脉：椎动脉 其他：延髓
茎乳孔	神经：面神经 动脉：茎突乳突动脉
颈静脉孔	神经：舌咽神经，迷走神经，脊神经 动脉：脑膜动脉 窦静脉：岩下静脉，乙状窦
颈动脉鞘	神经：颈内神经丛 动脉：颈内动脉
破裂孔	神经：无 动脉：无 其他：体内纤维软骨
棘孔	神经：三叉神经脑膜支，下颌分支 动脉：脑膜中动脉
卵圆孔 腭小孔	神经：三叉神经下颌分支，岩小分支 神经：腭前腭中神经 动脉：腭前腭中动脉 静脉：腭前腭中静脉
腭大孔	神经：腭大神经 动脉：腭大动脉 静脉：腭大静脉
切牙孔	神经：鼻腭神经 动脉：蝶腭神经

表 AR-3 颅骨底面观

突起，板，穹隆，窝	结构 / 功能 / 内容
茎突	附件：茎突舌骨，茎突下颌韧带，茎突舌肌，茎突咽肌
翼突	由翼板中部及侧面组成
翼窝	附件：翼突中部，腭张肌
钩状突	为腭帆张肌肌腱活动提供支持
颧弓	附件：面部表情肌
颞下窝	神经：下颌神经，下牙槽神经，面神经鼓索分支，岩小神经，耳神经节 动脉：上颌动脉，脑膜中动脉，下牙槽动脉，上牙槽后动脉 静脉：翼丛静脉 肌肉：颞肌，翼肌侧支及中支
翼腭窝	神经：三叉神经上颌分支，上牙槽后支，颧支，眶下支及翼腭神经节 动脉：上颌支，眶下支，腭降支 静脉：翼孔静脉，咽静脉，上牙槽后蝶腭支，咽，腭降静脉，眶下静脉，蝶腭静脉，翼孔，眼下静脉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 AR-4 颅骨内面观

裂隙和茎孔	结构／功能／内容
枕骨大孔	神经：脊神经及脊神经根 动脉：椎动脉 其他：延脑
颈静脉孔	神经：舌咽神经，迷走神经，脊神经 动脉：脑膜动脉 窦：岩下静脉，乙状窦
颈动脉鞘	神经：颈内神经丛 动脉：颈内动脉
棘孔	神经：三叉神经下颌支 动脉：脑膜中动脉
卵圆孔	神经：三叉神经下颌分支岩小神经 动脉：脑膜副动脉 静脉：导静脉
圆孔	神经：三叉神经上颌支
眶上裂	神经：动眼神经，滑车神经，外展神经，三叉神经眼支，眼神经（起自泪腺及鼻睫神经前方） 静脉：眼静脉

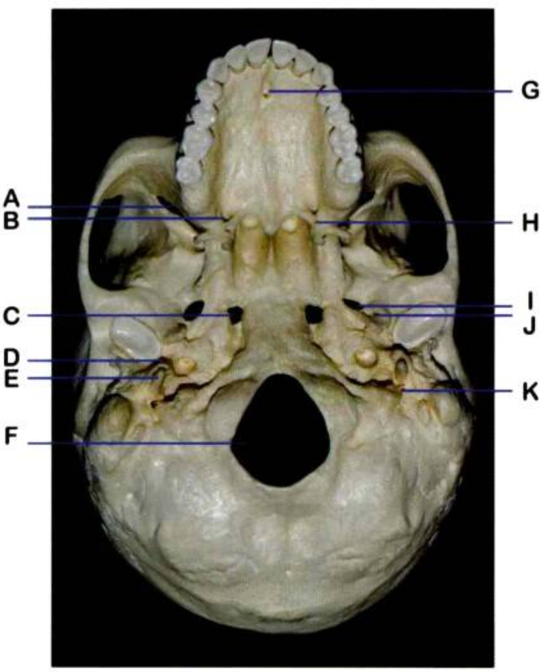


图 AR-4 颅骨底面观——茎孔。A. 翼上颌裂，B. 腭大孔，C. 破裂孔，D. 颈动脉鞘，E. 颈静脉孔，F. 枕骨大孔，G. 切牙孔，H. 腭小孔，I. 卵圆孔，J. 脊孔，K. 茎乳孔

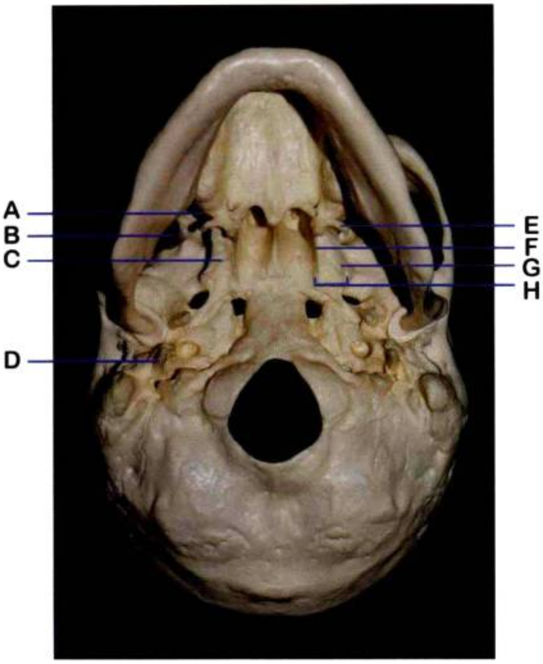
上颌与下颌

在上颌骨、腭骨与下颌骨上有许多与局部麻醉相关的解剖特征。这些特征在不同颅骨上的解剖定位方法是相似的，但有时也存在明显的不同。因此通过观察不同个体颅骨的异同对学习局部麻醉相关解剖是十分有益的。

下颌骨因其皮质板的高密度而成为颜面骨中最大最坚固的颅骨。上颌骨及腭骨相对多孔而皮质板较薄。它们皮质板的厚度明显不同对局部麻醉具有意义。与下颌骨相比，局麻药在上颌骨中扩散更稳定。对下颌骨麻醉采用直接神经阻滞的方法以确保麻醉可靠并有效。建议颅骨解剖特征定位参考表 AR-5 ~ AR-12。

表 AR-5 显示了正面，侧面，腭面观察腭骨的特征。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



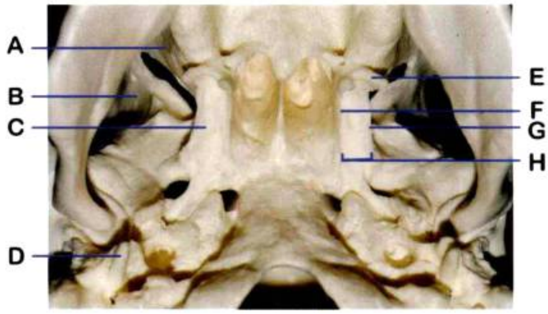


图 AR-5　颅骨底面观——突起，板，穹窿，窝。A. 翼腭窝，B. 颞下窝，C. 翼窝，D. 茎突，E. 钩状突，F. 翼中板，G. 翼外板，H. 翼突

表 AR-5　上颌骨与腭骨观察

正面	侧面	底部
牙槽突	颧弓	上颌骨
隆起	上颌骨粗隆	
犬隆起	后上牙槽孔	横板 牙槽突 切牙孔
颧突	翼腭窝	腭骨
眶内孔（眶内神经、动脉、静脉）	翼上颌裂（上颌神经、上颌动脉）	腭骨 腭大孔 腭小孔 腭中缝 横缝 翼腭窝 翼外板 翼中板 翼腭窝

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

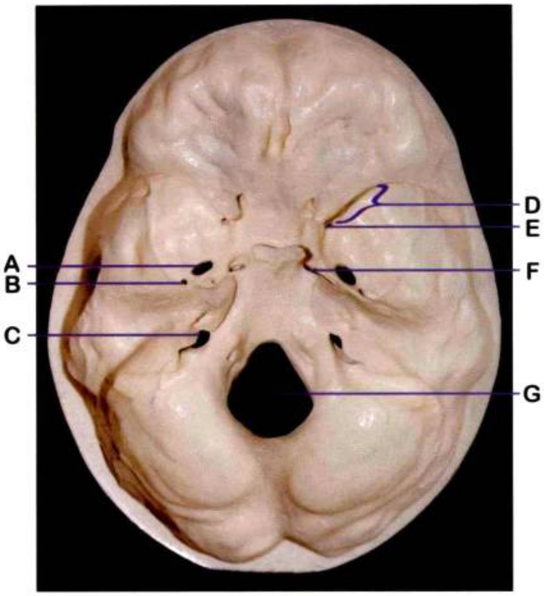


图 AR-6 颅骨颅内观。A. 卵圆孔，B. 脊孔，C. 颈静脉孔，D. 眶上裂，E. 圆孔，F. 颈动脉鞘，G. 枕骨大孔

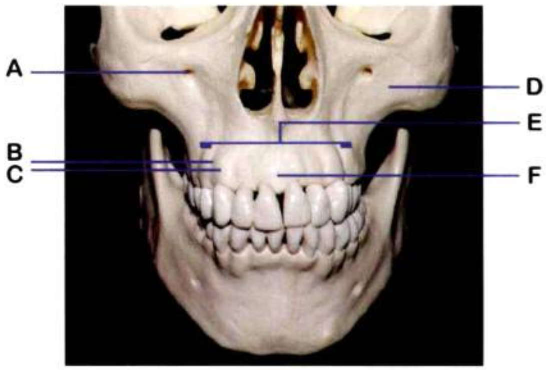


图 AR-7 颅骨正面观——颚骨。A. 眶下孔，B. 犬窝，C. 犬隆起，D. 上颌颧突，E. 牙槽突，F. 隆起

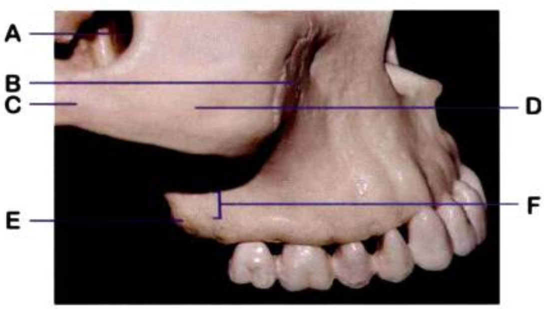


图 AR-8 颅骨－侧面观——颚骨。A. 翼腭窝，B. 上颌颧突，C. 颞骨颧突，D. 颧骨，E. 上颌结节，F. 后上孔

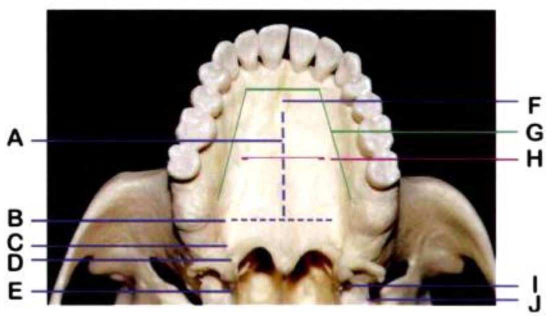


图 AR-9 颅骨腭板面观——上颌及腭部。A. 腭中缝，B. 腭横缝，C. 腭大孔，D. 腭小孔，E. 翼中板，F. 切牙孔，G. 牙槽突，H. 上颌水平板，I. 翼腭窝，J. 翼外板

肌肉和韧带

这部分中将辨别面部表情肌、咀嚼肌及相关韧带。这些肌肉和韧带由于其处于或接近注射入路并与局部麻醉效果相关而显得十分重要。在口腔局部麻醉中，这些肌肉及组织本身并不是常见目标。

临床医生通过附有肌肉的颅骨辨认肌肉起源及路径。

血管

头部的血管系统可被定义为大脑血供及颅外结构。这个血管网络包括动脉，静脉及头部双侧对称分布的毛细血管。在身体其他部位，许多动脉及静脉尤其是那些有相似通路及深埋于组织中的动脉和静脉使用相同的名字。血管通过吻合或分叉彼此连接。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

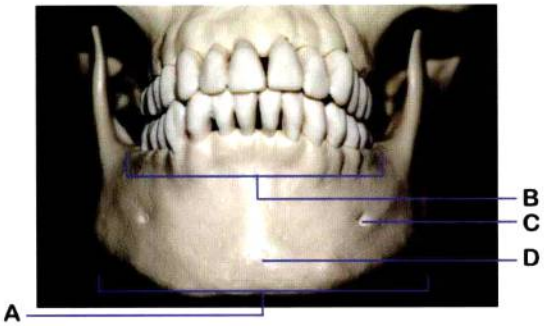


图 AR-10 A. 下颌体，B. 牙槽突，C. 颏孔，D. 颏隆凸

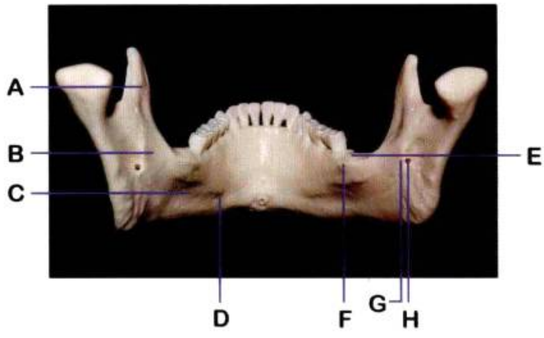


图 AR-11 A. 翼突窝，B. 下颌支，C. 下颌舌骨沟，D. 下颌舌骨肌线，E. 磨牙后三角，F. 内斜线，G. 下颌小舌，H. 下颌孔

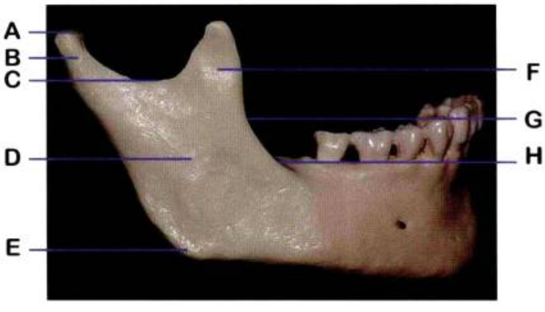


图 AR-12 A. 髁突，B. 下颌切迹，C. 髁颈，D. 下颌支，E. 下颌角，F. 喙突，G. 冠突切迹，H. 外斜线

表 AR-6 上颌骨与腭骨观察

正面	侧面	内部
下颌体	下颌角	下颌支
	下颌支	
牙槽突和牙齿 下颌角突 颏孔（颏神经，动脉及静脉）	髁颈 髁头	舌 下颌孔（下牙槽神经）
	髁突	翼中心凹
	下颌切迹（矢状切迹） 外斜线 髁切迹（前缘支）	磨牙后三角 内斜线 下颌舌骨沟 下颌舌骨线

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 AR-7 面部肌肉

肌肉	起端	止端	功能
颊肌	翼下颌韧带	口角	咀嚼
降口角肌	外斜线	口角	降口角、皱眉
降下唇肌	外斜线	下唇	降下唇并使之向外
提口角肌	上颌骨尖牙窝	口角	上提口角
提上唇肌	上颌骨眶下缘	上唇	提上唇
提上唇鼻翼肌	上颌骨额突	上唇和鼻孔边缘	提上唇、开大鼻孔
颏肌	颏隆凸	颏部皮肤	上提、前突下唇
眼轮匝肌	上颌骨额突	外眦	闭眼
口轮匝肌	口周	口角	闭唇
颈阔肌	颈肩部皮下	面下部皮肤及皮下	降口角、提升颈部皮肤
笑肌	腮腺咬肌筋膜	口角皮肤、黏膜	牵拉口角向外
颧大肌	颧骨	口角	提升口角
颧小肌	颧骨	上唇	提升上唇

表 AR-8 咀嚼肌

肌肉	起端	止端	功能
咬肌浅头	颧弓前 2/3	下颌角	上提下颌
咬肌深头	颧弓后 1/3	下颌角边缘	上提下颌
翼外肌上头	蝶骨大翼	颞下颌关节的关节翼肌窝	下颌的前伸、侧方运动
翼外肌下头	翼外板外侧	颞下颌关节盘前缘	下颌的前伸、侧方运动
翼内肌	翼窝	上颌结节	上提下颌
颞肌	颞窝	下颌骨喙突	上提下颌，参与下颌的侧方运动

表 AR-9 韧带

韧带	起端	止端	功能
翼下颌韧带	翼沟	下颌舌骨线	连接颊肌和咽肌
蝶下颌韧带	蝶骨	下唇	限制下颌骨过伸

颈外动脉（ECA）

颈外动脉对口腔局部麻醉是最为重要的。颈外动脉在甲状软骨上缘从颈总动脉分支而出。它通过颈内动脉中部及上部，主要有 4 个分支，即前，中，后及终末支。这些分支见表 AR-10。

静脉系统

头面部的静脉系统起自毛细血管网，毛细血管网连接了小动脉和小静脉。当小静脉内去氧血液积累到一定容量后，小静脉将血液推入更大的血管内，头面部双侧的静脉走行和分布基本一致。与动脉系统相比，静脉系统的分支和吻合更多，走行也更为多变。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

在一些区域，静脉网络连接在一起构成了静脉丛。翼状丛位于颞肌和翼外肌之间的颞下窝内，是一个巨大的静脉丛。它具备两个重要的功能：首先翼状丛收集口腔、面深部和眼的静脉血，最终流向心脏；其次，翼状丛还可起到保护上颌动脉的作用。此外，在局部麻醉时也应注意避免损伤翼状丛，以免造成大出血。

一些静脉丛在头面部有成了静脉窦，静脉窦通过导静脉将静脉血流入邻近的静脉。与其他静脉不同，导静脉没有静脉瓣。由于没有静脉瓣，血流方向可因静脉两端压力的变化而改变。这一改变可造成导静脉内的血流逆行，由静脉流回静脉窦。因此当鼻根部、上唇发生感染时，细菌血栓可经导静脉流入静脉窦，造成严重的颅内感染。

颅内的静脉血及面深部和颈部的静脉血最终汇入颈内静脉。头面部的静脉血回流主要通过颈内静脉和颈外静脉。最终这些静脉血全部汇入锁骨下静脉，而左右锁骨下静脉最终将静脉血全部汇入右心房。

神经系统

与口腔颌面阻滞相关的神经大多是三叉神经的分支。对颌面部实施区域阻滞麻醉时，首先必须对三叉神经有一个详细的了解。此外，面神经在实施区域阻滞麻醉时也非常重要，它在颌面部非常贴近三叉神经。由于神经走向具有一定的解剖变异性，这往往会影响神经阻滞的成功率，因此建议在阻滞过程中使用神经刺激仪，以提高区域神经阻滞的成功率。

三叉神经

三叉神经是最粗大的一对脑神经。左右三叉神经的分布基本一致。三叉神经的感觉神经根可传递痛觉、温觉、触压觉和本体感觉，传递来自面部、口腔、舌部及牙齿的感觉。

感觉神经于颞骨岩部尖端上方进入三叉神经节。来自咀嚼肌的本体感觉纤维穿粗神经节上行终止于三叉神经中脑核。

三叉神经运动根比感觉根细小，位于感觉根的前内侧，由三叉神经发出的运动纤维及于与之伴行的三叉神经中脑核的纤维合并而成。运动根紧贴半月节的下面向外侧行，出卵圆孔时加入下颌神经，主要支配咀嚼肌。

三叉神经的三根分支为眼神经（V_1）、上颌神经（V_2）和下颌神经（V_3）。所有 3 个分支都起于蝶骨。眼神经穿过眶上组织；上颌神经穿过圆孔；下颌神经穿过卵圆孔。

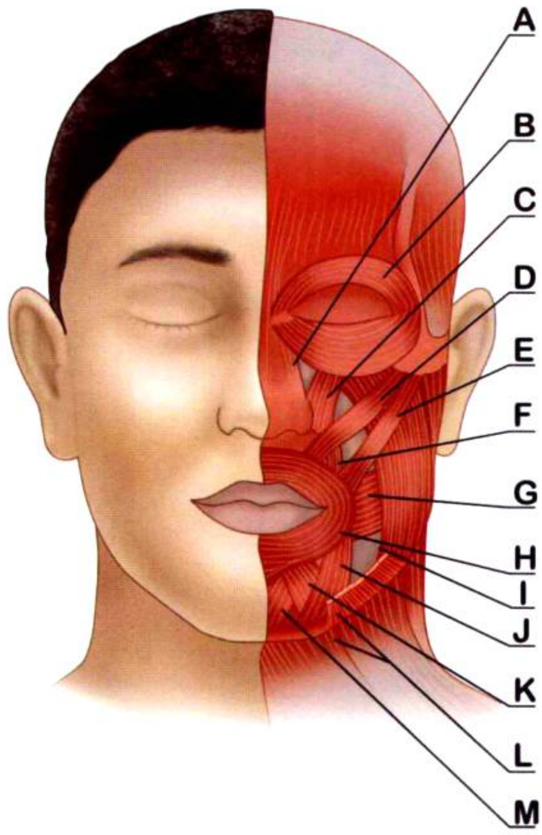


图 AR-13 A. 提下唇鼻翼肌，B. 眼轮匝肌，C. 提上唇肌，D. 颧小肌，E. 颧大肌，F. 提口角肌，G. 颊肌，H. 口轮匝肌，I. 笑肌，J. 降口角肌，K. 降下唇肌，L. 颈阔肌，M. 颏肌

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

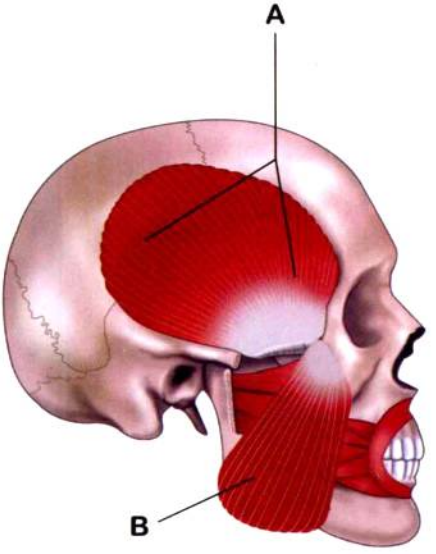


图 AR-14 A. 颞肌，B. 咬肌

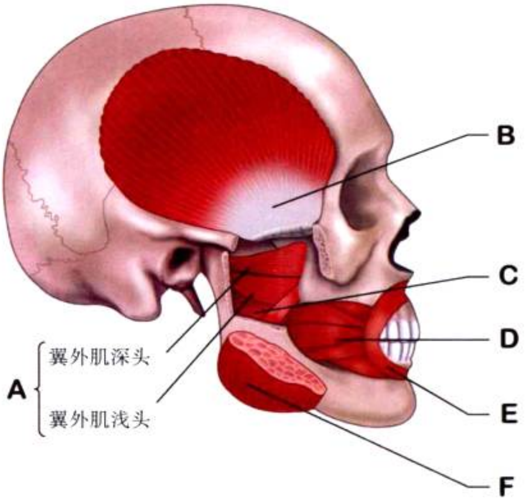


图 AR-15 A. 翼外肌深头、浅头，B. 颞肌，C. 翼内肌，D. 颊肌，E. 口轮匝肌，F. 咬肌

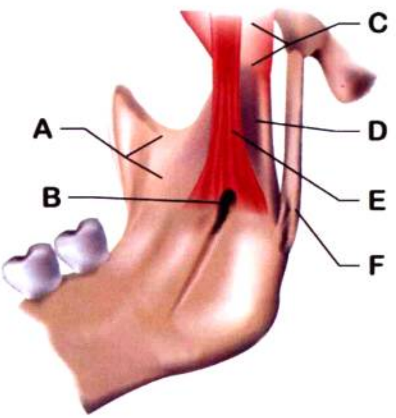


图 AR-16 A. 颊肌，B. 下颌小舌（位于下颌孔），C. 咽旁肌，D. 翼下颌韧带，E. 蝶下颌韧带，F. 茎突下颌韧带

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 AR-10 颈外动脉分支

动 脉	分布区域	路 径
颞浅动脉	腮腺	位于下颌骨髁突颈的后方，是颈外动脉的终支之一
前部分支（3）		
• 甲状腺上动脉	甲状腺、喉、一些前部的颈部肌肉	起自颈外动脉
• 舌动脉	舌、舌骨舌肌	起自颈外动脉，再形成若干分支
• 面动脉	唇、颊、鼻部的皮肤、肌肉；软腭、腭扁桃体；下颌下淋巴结；下颌舌骨机和二腹肌	起自颈外动脉，于颈阔肌深面行向前内上方，进入下颌下三角，再迂曲行向前内上方，形成若干分支
中部分支		
• 咽升动脉	咽侧壁、软腭、腭扁桃体、咽部肌、脑膜和鼓室内壁	是颈外动脉最小的分支，沿颈内动脉和咽侧壁之间上行达颅底，形成若干细小的分支
后部分支（2）		
• 枕动脉	舌骨上肌群、胸锁乳突肌	起自颈外动脉的后外壁
• 耳后动脉	二腹肌、茎突舌骨机和耳廓后部的皮肤	是颈外动脉一较小的分支，分为耳、枕两支
终支——上颌动脉		
上颌动脉第一段		
• 耳深动脉	外耳道、鼓膜外面	在腮腺组织内形成若干分支
• 脑膜中动脉	硬脑膜	经棘孔入颅中窝，分为前后两支
• 下牙槽动脉（分为三支）	下颌磨牙、前磨牙	与下牙槽神经伴行，位于下颌支的内侧
1．下颌舌骨肌支	下颌舌骨机、口底	为下牙槽动脉进入下颌孔之前发出的分支
2．切牙支	下颌尖牙及切牙	为下牙槽动脉经下颌孔发出的分支，与对侧同名动脉吻合
3．颏动脉	颏部及下唇	起自下牙槽动脉，出颏孔至颏部，并与颏下动脉和下唇动脉相交通
上颌动脉第二段		
• 颞深动脉	颞肌	上行于颞肌深面，与颞浅动脉、眼动脉的分支吻合
• 翼肌支	翼内、外肌	上颌动脉分支，形成若干分支分布于翼肌
• 咬肌动脉	咬肌	随咬肌神经穿过下颌切迹，分布于咬肌
• 颊动脉	颊肌	随颊神经前行于颞肌附着点与翼内肌之间，分布于颊肌外面
上颌动脉第三段		
• 上牙槽后动脉	上颌磨牙及前磨牙的牙槽突颊侧黏膜、牙龈	为上颌动脉将入翼腭窝时发出，下行于上颌骨体后面
• 眶下动脉	颊的前部、上唇根部和唇侧牙龈	随眶下神经经眶下裂入眶，沿眶下沟、眶下管前行
1．上牙槽前动脉	上颌前牙、牙周组织及上颌窦黏膜	由眶下动脉在眶下管内发出
• 蝶腭动脉	鼻腔	是上颌动脉的终支，经蝶腭孔至鼻腔，分为两支
1．鼻腭支	舌黏膜、鼻腔外侧壁及鼻旁窦	沿鼻中隔行向前下
• 腭降动脉（分为两支）		
1．腭大动脉	硬腭黏膜及上颌腭侧牙龈	腭降动脉于翼腭窝分为腭大动脉和腭小动脉。腭大动脉出腭大孔至硬腭
2．腭小动脉	软腭及腭扁桃体	腭小动脉出腭小孔行向后分布于软腭和腭扁桃体
• 翼管动脉	咽上段、咽鼓管和鼓室	上颌动脉向后经翼管分布于咽上段

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

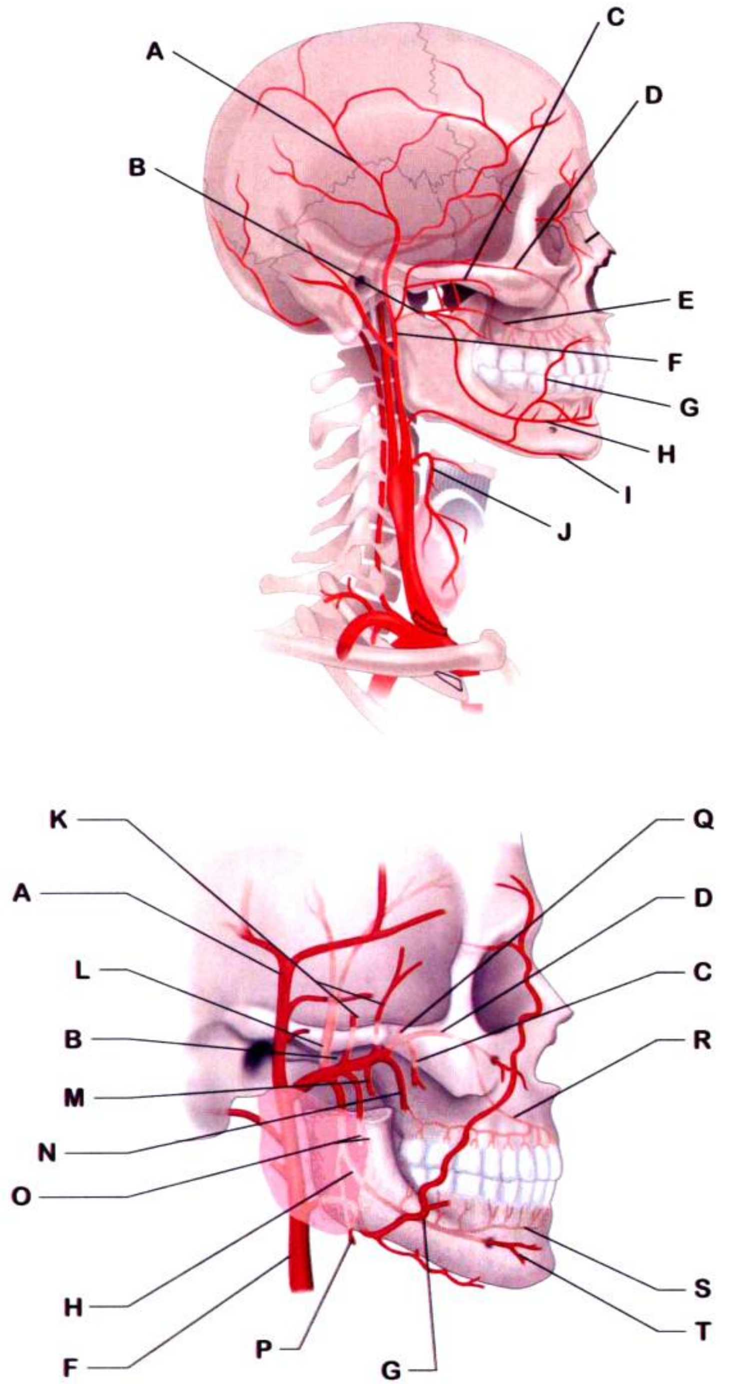


图 AR-17　A. 颞浅动脉，B. 上颌动脉，C. 上牙槽后动脉，D. 眶下动脉，E. 腭升动脉，F. 颈外动脉，G. 面动脉，H. 下牙槽动脉，I. 舌动脉，J. 甲状腺上动脉，K. 颞深动脉，L. 脑膜中动脉，M. 咬肌动脉，N. 颊动脉，O. 翼肌动脉，P. 下颌舌骨动脉，Q. 蝶腭动脉，R. 上牙槽前动脉，S. 切牙动脉，T. 颏动脉

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 AR-11 静脉回流

静脉	属支 / 收集区域	途径
	至颈外静脉	
• 下颌后静脉	颞浅静脉 上颌静脉	始于腮腺内 向下行走并于浅表处入 ECA 常见分支： 前支与面静脉汇合 后支向下行走于浅表处 入胸锁乳突肌
1. 颞浅静脉	额静脉 眶上静脉	始于颅骨两侧 沿颞骨下行 穿过腮腺
2. 上颌静脉	外耳道 骨膜 翼丛 脑膜中支 上牙槽后支 下牙槽支	始于翼丛 穿过腮腺 向后行走于蝶韧带和 下颌颈之间
• 耳后静脉	枕丛 颞浅丛	在耳廓后方下行 与下颌后静脉后支汇合
	至颈内静脉	
• 脑板障静脉	大脑组织 硬脑膜处的乙状窦	在颈内动脉的后方
• 面总静脉	额区	始于前额
1. 眶上静脉 / 滑车上静脉	眶内组织	沿额肌表面下行
2. 内眦静脉	眶上静脉 滑车上静脉	在眼内侧形成 行走于鼻侧
3. 上唇静脉	上唇处	两侧上唇处吻合而成
4. 下唇静脉	下唇处	两侧下唇处吻合而成
5. 颏下静脉	颏区 颌下区	舌静脉分支和下牙槽静脉 分支吻合而成 经下颌舌骨肌表面与颏下动脉伴行
6. 舌静脉	舌腹及舌背表面 口腔底部	与舌动脉伴行 深入舌下肌 属支有变异
• 翼丛	脑膜中静脉 上牙槽前静脉 上牙槽中静脉 上牙槽后静脉 下牙槽静脉 腭大静脉 腭小静脉 蝶腭静脉	位于颞下窝，靠近翼肌，大约 在上颌动脉第二、第三段 与海绵窦、咽静脉丛相通 与面深静脉、面静脉和下颌后 静脉吻合

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

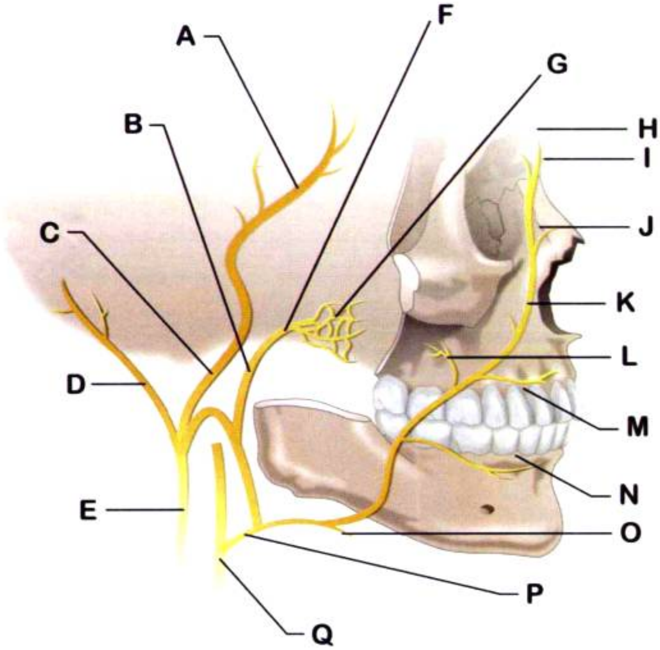


图 AR-18 颈部静脉。A. 颞浅静脉，B. 下颌后静脉前支，C. 下颌后静脉后支，D. 耳后静脉，E. 颈外静脉，F. 上颌静脉，G. 翼丛，H. 滑车上静脉，I. 眶上静脉，J. 内眦静脉，K. 面前静脉，L. 面深静脉，M. 上唇静脉，N. 下唇静脉，O. 颏下静脉，P. 面总静脉，Q. 颈内静脉

表 AR-12 三叉神经眼支（V_1）

神经	神经支配区域	途径
• 额神经	前额皮肤	由两个小神经发展而来
	眼睑	沿眶上壁行走
	鼻部皮肤	
• 鼻睫神经	眼睑内侧	由几个小神经发展而来
	鼻侧	跨视神经，沿眶内侧壁行走
	部分眼球	
	鼻黏膜	
	鼻旁窦	
• 泪腺神经	上眼睑侧部	沿眶上侧壁行走
	结膜	接受上颌神经颊神经分支
	泪腺	的自主神经纤维

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

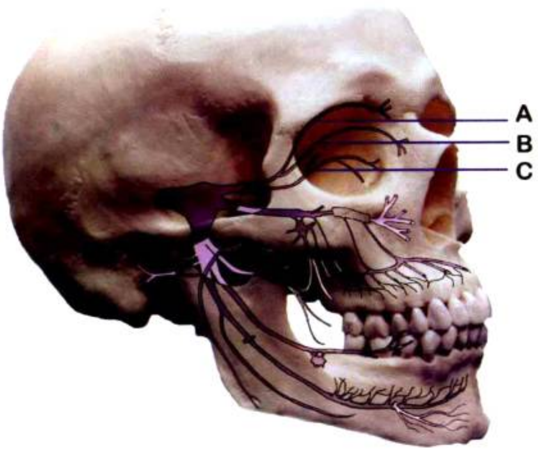


图 AR-19 三叉神经眼支 V_1。A. 额神经；B. 鼻睫神经；C. 泪腺神经

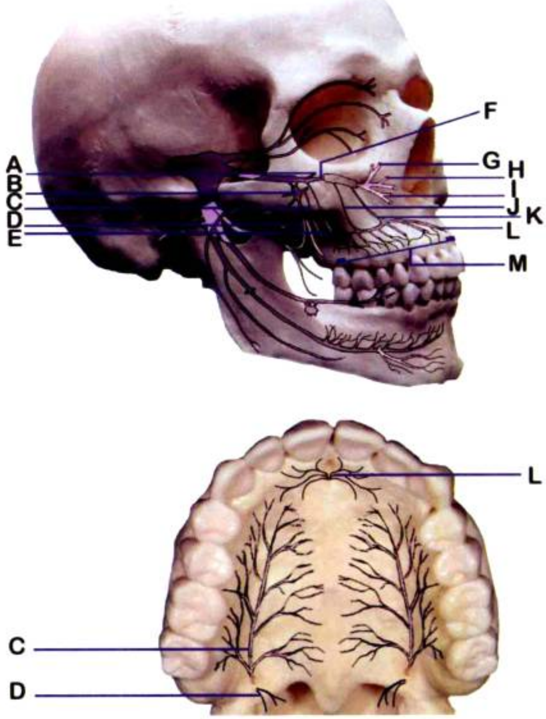


图 AR-20 三叉神经上颌支 V_2。A. 颧神经，B. 翼腭神经节，C. 腭大神经，D. 腭小神经，E. 上牙槽后支，F. 眶下神经，G. 下睑支，H. 鼻外支，I. 上唇支，J. 上牙槽前支，K. 上牙槽中支，L. 鼻腭神经，M. 上颌牙槽神经丛

眼支（V_1）

眼神经是三叉神经的第一分支，自三叉神经节前上方分出，沿海绵窦外侧壁，穿眶上裂，传递感觉信息。眼神经为三叉神经最小的一个分支，分三个终支，为额神经、泪腺神经和鼻睫神经。口腔局部麻醉通常不阻滞这些神经。

上颌支（V_2）

上颌神经是三叉神经的第二分支。传递上颌区的感觉信息，包括上颌牙、牙周组织、牙龈、上颌组织、鼻腔、腭、鼻咽、一部分硬脑膜，以及覆盖上颌骨的皮肤。自三叉神经前缘中部发出，穿蝶骨圆孔。三叉神经在 4 个地方分支，分别是颅骨、翼腭窝、眶下孔和面部。在口腔科，常在上颌处和腭处注射来阻滞上颌神经及其分支。

下颌支（V_3）

下颌神经是三叉神经第三支也是最大的一支，是惟一包含运动和传出根的分支。较大的感觉或传入支传递信息包括一侧的下颌骨牙齿、牙周膜、颊黏膜、舌前 2/3、乳突小房、侧头皮、耳前皮肤、下睑颊、下唇和下巴、腮腺、颞下颌关节以及下颌骨保留部分。

由传出神经支配的肌肉包括颞肌、咬肌、翼内肌、翼外肌、腭帆张肌和鼓膜张肌。下颌神经在 3 处分支，包括为分支的三叉神经支、前股和后股。在口腔，常用下颌神经注射来阻滞下颌神经及其分支。

面神经（Ⅶ）

口腔的局部麻醉技术能阻滞三叉神经的分支。在进行这些操作时，部分面神经也常常不可避免地被阻滞。类似三叉神经，面神经固定的神经支配模式在面部左右侧频繁变异。面神经有穿出支、副交感神经和传入支。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

面神经传出支来自脑桥的面神经核，经桥脑和延脑之间的腹面穿出至颞骨岩部后进入内耳道。面神经由茎乳孔出颅后入腮腺，各在面部两边分为5个主要分支。

面神经中间束有副交感纤维和传入纤维，因从脑桥的面传入神经和听神经间产生，故此得名。沿传出支到颞骨岩部，然后穿过内耳道。神经中间束与膝状神经节传出支在面神经管处汇合。

面神经在面神经管内发出三大分支：岩大神经、镫骨肌神经和鼓索神经。在茎乳孔远端，面神经分为耳后支、二腹肌支和茎突舌骨肌后腹支以及面部表情肌支。面部表情肌包括颞肌、颧肌、颊肌、下颌缘肌和颈部肌肉。

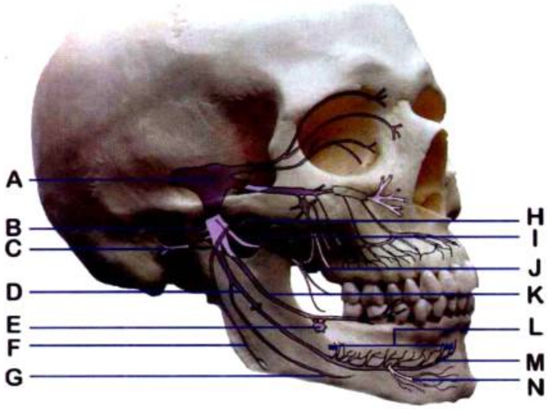


图 AR-21 三叉神经下颌支 V_3。A. 下颌支，B. 棘孔神经，C. 耳颞神经，D. 下牙槽神经，E. 下颌下神经节，F. 咬肌神经，G. 下颌舌骨肌神经，H. 颞神经，I. 翼神经，J. 颊神经，K. 舌神经，L. 下牙槽神经丛，M. 切牙神经，N. 颏神经

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 AR-13 三叉神经的上颌神经支

神 经	神经支配区域	途 径
	从颅窝发出的分支	
• 脑膜支	硬脑膜	由硬脑膜的小神经汇聚而成 靠三叉神经节处汇入上颌神经与脑膜中动脉伴行 由硬脑膜的小神经汇聚而成 靠三叉神经节处汇入上颌神经与脑膜中动脉伴行
	在翼腭窝发出的分支	
• 颧神经		
1. 颧面支	一侧前额皮肤	穿眶下裂而过
2. 颧颞支	颊部上部分皮肤	穿眶下裂而过
• 鼻腭神经 NP	从中切牙至尖牙的牙黏膜和骨组织	沿鼻中隔到鼻腔顶部穿过切牙孔和切牙管
• 腭神经		
1. 腭大神经	从前磨牙至硬腭后部的牙龈、黏膜和骨组织	穿过上颌硬腭处的腭大孔
2. 腭小神经	软腭处黏膜	经腭小孔至腭管
• 上牙槽后支	牙髓、面部牙龈、牙周韧带、上颌第一、第二、第三磨牙，除第一磨牙近颊根处	常见分支： 外支途经上颌后表面 内支途经位于上颌骨粗隆的上牙槽神经孔
	在眶下的分支	
• 眶下神经	牙髓、面部牙龈、牙周韧带、上颌切牙、尖牙、第一前磨牙、第二前磨牙以及某些人的第一磨牙近颊根处的牙槽骨	由面终末支、上牙槽中支和上牙槽前支汇聚而成 穿眶下孔
1. 上牙槽中支	牙髓、面部牙龈、牙周韧带、上颌第一前磨牙、第二前磨牙以及某些人的第一磨牙近颊根处的牙槽骨	在牙神经丛处分出神经支配可变或缺如
2. 上牙槽前支	牙髓、面部牙龈、牙周韧带、上颌从中切牙至尖牙的牙槽骨	从牙槽神经丛穿出经上颌窦前壁和眶下孔
	在面部的终末支	
• 上唇支	上唇皮肤和鼻黏膜	经上唇至眶下孔
• 鼻外支	鼻侧皮肤	经鼻翼到眶下孔
• 下睑支	下眼睑皮肤	经鼻翼到眶下孔

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 AR-14 三叉神经下颌支（V_3）

神 经	神经支配区域	途 径
	未分支的神经	
• 棘孔神经	硬脑膜	硬脑膜神经汇聚而成经棘孔入颅
	前 股	
• 咬肌神经	咬肌 小分支至颞下颌关节	向外侧行，经翼外肌上缘与咬肌动脉伴行，越过下颌切迹，在前方入颞下颌关节
• 颞神经 1. 颞前神经 2. 颞后深神经	颞肌	越过翼外肌外缘，在颅骨和颞肌之间穿行
• 颊神经	覆盖颊肌的皮肤和鼻黏膜下颌磨牙牙龈	斜向前外侧，在翼外肌两头之间，沿颞肌内侧行至咬肌前缘 越过前缘支进入颊部不支配颊肌
• 翼外肌神经	翼外肌	进入肌肉深面
	后 股	
• 耳颞神经	颞部皮肤	在翼外肌前缘后方穿行至下颌支，下行入腮腺，越过颧弓后在颞表面分支
• 舌神经	鼻黏膜、下颌牙舌侧牙龈、舌前 2/3 和口底	向下经翼内肌与下颌支之间，越过下颌支，向前内侧穿行至下牙槽神经
• 下牙槽神经 IA	牙髓、面部牙龈、牙周韧带、下牙槽骨，下颌磨牙面侧牙龈除外	从翼外肌内侧穿出，在蝶韧带和下颌支间，穿下颌孔入下颌管
1. 下颌舌骨肌神经	下颌舌骨肌 二腹肌前腹	在下牙槽神经未进入下颌孔时发出，向前下方经行于下颌舌骨沟内，达下颌舌骨肌下面
2. 颏神经	下巴皮肤 下唇皮肤和鼻黏膜	为下牙槽神经终末支，自颏孔穿出
3. 切牙神经	牙髓、面部牙龈、牙周韧带、下颌前磨牙和前牙的牙槽骨	为下牙槽神经终末支

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

表 AR-15 面神经分支（Ⅶ）

神经	神经支配区域	途径
	在面神经管的分支	
• 岩大神经	副交感神经支配腮腺 特殊味觉传入支支配腭	起自膝状神经节，经颞骨岩部前面至翼腭神经节与下颌神经分支汇合
• 镫骨肌神经	支配中耳的镫骨肌	穿锥隆起内的小管
• 鼓索神经	副交感神经支配颌下腺和舌下腺 特殊味觉传入纤维支配舌前 2/3	从后方横穿中耳鼓膜，行走于锤骨和砧骨之间，经岩鼓裂入颞下窝与舌神经汇合入颌下腺 纤维支配腺体 沿舌神经达舌前 2/3
	出茎乳孔的远端分支	
• 耳后神经	支配帽状腱膜肌枕腹肌 耳后及头皮	在耳后，沿乳突表面上升
• 二腹肌后腹支	支配二腹肌后腹和下颌下茎突舌骨肌	在靠近该肌肉的后部发出分支
• 面表情支		
1. 颞神经	支配帽状腱膜前腹、眼轮匝肌上部和皱眉肌	自翼丛分支，分布于受支配肌肉表面
2. 颧神经	支配眶侧角、眼轮匝肌前部、颧肌的主要和次要肌	越颧弓至侧眶加入下颌神经纤维丛
3. 颊神经	支配颊肌、笑肌、眼轮匝肌、上唇和鼻部小肌肉	行走于皮肤浅层和肌肉间与眼神经纤维丛和眶下神经汇合
4. 下颌缘支	支配眼轮匝肌下部和颏肌 下唇和下巴	在颈阔肌和三角肌前下方行走 加入下牙槽神经的颊支纤维丛
5. 颈支	支配颈阔肌	在下颌下区行走

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 2

词 汇 表

A

Akinosi(Vazirani-Akinosi)(VA) 神经阻滞　VA 或 Akinosi 神经阻滞麻醉，为单个象限内的下颌牙提供疼痛控制，尤其适用于患者由于生理的、病理的或恐惧因素而出现张口受限时（可参阅 Vazirani-Akinosi 神经阻滞的定义）。

ASA 身体状况分级标准　由美国麻醉医师协会制定的局部麻醉指南。

阿替卡因　一种中效酰胺类局部麻醉药，其特点为起效快速以及具有高度亲脂性。

氨苯丁酯　一种在牙科领域与其他表面麻醉药相结合使用的酯类表面麻醉药物。

B

保护性反应　一种使身体避免伤害的生理反应。

苯赖加压素　一种合成激素，具有血管收缩特性。

苯佐卡因　一种酯类局部麻醉药，几乎完全以碱基形式存在。

鼻腭神经（NP）阻滞　鼻腭神经阻滞为上腭前 1/3 的软组织和骨组织提供疼痛控制，大约是从单尖牙到单尖牙的范围。

发白　麻醉药溶液在组织中扩散的可视指示指标，因血流量减少而引起，在使用血管收缩药时更为明显；苍白的描述范围为浅桃红色至白色，与临近组织相比，颜色明显较浅。

表面麻醉技术　针对儿童所作的调整方案，包括允许儿童选择将要使用的表面麻醉剂的香味，并使用涂覆式的表面麻醉药。

丙胺卡因　一种中效酰胺类局部麻醉药。

并发症　参阅不良事件和反应的定义。

不应期　一次神经冲动出现之后的状态，随后神经冲动暂时无法产生，或产生更加困难。

布比卡因　一种长效酰胺类局部麻醉药。

C

Carpule（安瓿）　装有口腔组织注射用局部麻醉药和其他成分溶液的玻璃圆筒；Carpule 也是 Cook-Waite Laboratories 公司的药瓶的商标。

Clark's 法则　基于体重计算和确定儿童局部麻醉药安全剂量的方法。

超剂量　导致中枢神经系统和心血管系统出现功能抑制体征和症状的用药量。

超敏反应　过敏反应。

冲动消失　沿神经膜特定区域的冲动传导中断（局部麻醉可导致冲动消失）。

触发词　不易为低龄患者所接受的词汇或短语，例如注射和针。

触发阈值　电位改变足以产生神经冲动的阈值。

穿刺端　也被称为药瓶穿刺端，针体的这一部分穿过局麻药瓶的中央膜片到达膜片另一端。

穿刺位点　注射针第一次穿透黏膜的特定位置。

传导　连续的神经冲动向中枢神经系统区域或效应细胞、器官和组织方向沿神经膜产生的过程。

传导阻滞　神经冲动无法穿过神经膜的特定节段，例如，在给予局麻药的部位。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

D

电位　膜内外电荷的不同。

电子牙髓检测器　应用电流检测牙髓活力的一种仪器。

丁卡因　一种酯类麻醉药，在牙科领域中只用于表面麻醉。

动作电位　神经冲动的同义词，指由于刺激作用，产生并传导至中枢神经系统以及由中枢神经系统传导至效应器官、细胞和组织的电信号。

对局麻药的反应 - 有利、不利和过敏　患者对局麻药的生理和心理反应，例如在确保麻醉有效时的放松（有利），出现血肿（不利），以及表面麻醉区域术后出现皮疹（过敏）。

多型疼痛感受器　能够对所有类型的刺激做出反应的疼痛感受器。

E

腭大（GP）神经阻滞　GP 神经阻滞能够为一个想象内的单尖牙远端的上腭软组织和骨组织提供疼痛控制。

腭 - 上牙槽前（PASA）神经阻滞　P-ASA 神经阻滞，也被称为经腭部入路上牙槽前神经阻滞，能够控制上颌前 1/6 的疼痛，包括上腭以及上前牙的牙周组织。

儿茶酚胺　一种由儿茶酚和胺类成分组成的化合物，后者具有类交感神经作用（刺激肾上腺素能受体）。

F

非典型血浆胆碱酯酶　通过常染色体隐性遗传而形成的胆碱酯酶的一种形式，其对酯类局部麻醉药物的代谢能力已受损。

风险评估　在开始局部麻醉操作之前，确定患者是否能够承受局部麻醉操作的评估。

父母指导　对陪伴儿童到牙科就医的父母或监护人的指导，包括学习如何安静观察，以及明白面部表情和肢体动作对成功诊疗的重要性等等。

附属神经支配　神经支配的解剖形态发生可预期的变异。

G

Gow-Gates（GG）神经阻滞　GGNB 或 Gow-Gates 下颌神经阻滞（GGMNB），是一种严格的下颌阻滞，能够为一个下颌象限内的多个牙齿及其所有支持性牙周组织提供疼痛控制。

感觉倒错　在使用局部麻醉药物之后对无害刺激产生痛感；是神经损害的可能后果之一。

感觉过敏　神经损伤后对刺激的敏感性增高。

感觉神经　将组织损伤和刺激等信息传导至中枢神经系统的神经。

感觉异常　因神经损伤而引起的持续性疼痛、麻痹、敏感度增高或味觉改变，通常与注射局部麻醉药物相关。

高反应者　当使用低于最大推荐剂量的局麻药后，出现不良反应体征和症状的个体。

高铁血红蛋白血症　由药物和其他物质包括丙胺卡因，苯佐卡因和阿替卡因引起的一种疾病，该种疾病可导致出现危及生命的组织缺氧。

共晶混合物　局部麻醉药的混合物，含高浓度碱基分子，以均质乳状物的形式配制，熔点低于任一单独成分。与非共晶表面麻醉药相比，可确保提高麻醉深度，促进表面麻醉作用的平均分布，对皮肤的麻醉起效更快，对黏膜的穿透深度更大。

骨膜上注射　见区域阻滞麻醉的定义。

骨内注射　必须进行骨或牙周韧带穿孔或穿刺以取得麻醉效果的技术；溶液通过骨组织扩散到达目标神经。

骨皮质　下层松质骨周围的致密层；下颌骨骨皮质通常比上颌骨骨皮质更为致密，且在进行骨内注射时更难穿刺。

冠状切迹　IA 注射部位标记，尤其是位于下颌支前缘的中央凹陷，用来识别穿刺高度，使注射针能够直接推到下颌孔的正上方。

管腔　中空注射针的内部空间，也被称为注射通道。

过低反应者　只有在使用超过最大推荐剂量的局部麻醉药后才出现不良反应体征和症状的个体。

过早接触　在到达最佳注射位点之前与骨的过早接触。

H

毫克　重量的公制单位，用来计算和记录药物的推荐剂量和使用剂量。

毫升　体积的公制单位，用来计算和记录药物的推荐剂量和使用剂量。

后装式注射器　注射器带有一个大的侧面开口，以易于局麻药的药筒插入。

回抽试验　用来确定针头是否插入血管的一种检测方法；操作方式为　对拇指环上方内表面轻轻回拉，并观察是否有血液出现或者进入注射筒内。

回流　溶液在压力作用下注射入组织，但组织抵抗力非常大，以至于使溶液倒流入口腔中。这种情况主要发生在颊神经阻滞和上腭以及骨内注射等情况下，例如在 PDL 中，溶液可沿牙槽沟回流入口腔，而不是通过牙槽骨进行扩散。

汇报法　治疗后关于治疗体验的讨论。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

混合药物　通过将药物配方相混合而制成的药物。
活塞　注射器的一部分，与药筒塞子上的鱼叉结构相连接，便于推注溶液并进行回抽试验。

J

机械控制（EC）　隔离或去除工作场所内血源性病原体的控制活动（例如：锐器容器，自带针盖的针头，以及用以避免针刺损伤的器械）。
肌肉放松　是恐惧患者的一种渐进性处理技能，患者对全身不同肌肉群进行交替拉紧和放松。
积极应对陈述　使患者能够建立对情境的认知控制的一种方法，例如，使用简单的陈述重新确认所有的操作都很正常。
急性疼痛　从数秒到不超过 6 个月的持续时间相对较短的疼痛。
计算机控制局部麻醉注射系统（C-CLADs）　几种计算机控制局麻药输注器械中的一种。
颊（B）神经阻滞　颊神经阻滞能够为下颌区域沿磨牙的颊部软组织提供疼痛控制。
甲哌卡因　一种短效至中效局部麻醉药，具有轻微的扩血管作用。
假阴性回抽　表面上看起来是阴性回抽，实际上在回抽过程中，针尖在血管内的位点由于抽吸作用被血管壁堵塞。
交感神经系统　与所谓的“战或逃”反应相关的那部分神经系统。
焦虑　对于不会立即出现的或不清晰的威胁或危险的情绪反应。
解离常数　局部麻醉药在溶液中的平衡常数，以 Henderson-Hasselbach 方程表示，并经溶液 pH 调整达到最佳。
筋膜平面　浅筋膜和深筋膜将颈部分为几个腔室，是局麻药流动的潜在屏障，能够使药液偏离目标位点。
进针路径　注射针向目标位点穿刺的路径。
浸润麻醉　在治疗区域内，局麻药物直接分布在小的终端神经末梢部位或其附近。
禁忌证　绝对禁忌证、相对禁忌证、永久性或临时性禁忌证。
绝对禁忌证　不得使用局部麻醉药，这种禁忌证可为暂时性或永久性。
绝对禁忌证　不能安全使用局部麻醉药或血管收缩药的情况。
相对禁忌证　可以使用局部麻醉药，但需经过调整；这种禁忌证可为暂时性或永久性。
相对禁忌证　必须在对麻醉过程进行适当调整后才允许进行局部麻醉的禁忌证。
静息状态　神经接受很少刺激或未受刺激时的状态。
局部浸润　见浸润注射的定义。
（局部麻醉）全套设备　在局部麻醉药剂输送过程中所使用的所有设备、材料以及器械。
局部麻醉药　能够通过避免神经冲动的产生和传导来使神经组织对刺激不再敏感的所有药物。
绝对不应期　在原先的神经膜兴奋部位，生理上不可能再产生新的神经冲动的时期。

K

颏（M）神经阻滞　M 神经阻滞为下颌颏孔前的颊部软组织提供疼痛控制。
颏切牙（MI）神经阻滞　见切牙神经阻滞定义。
可卡因　具有成瘾性的酯类局部麻醉药物。
恐惧　对直接威胁或危险的情绪反应。
恐惧症　根据美国精神病学协会心理障碍诊断和统计手册中的描述，这是一种对特定事物或环境的持续的不合理的恐惧，导致患者产生躲避的强迫性愿望或惧怕地忍受。
快速去极化　在达到触发阈之后沿神经膜出现的事件，此时已有足够的电位可产生神经冲动。
眶下（IO）神经阻滞　IO 神经阻滞为注射局麻药一侧的单个象限内的前牙和前磨牙及其面颊部牙周组织以及上唇、鼻侧和下眼睑提供疼痛控制。

L

朗飞节　相邻施旺细胞之间的间隙，在有髓鞘神经的此区域内，神经膜可暴露于局部麻醉药中。
离子通道　神经膜内可供带电原子通过的路径。
利多卡因　一种中效局部麻醉药。

M

麻醉成功　各种麻醉有效情况。
麻醉后创伤或自我损伤　因麻醉部位组织损伤而造成的创伤或伤害。
麻醉失败　麻醉效果不理想的多种情况。
埋入组织的断针　注射针或针的一部分折断并埋入组织中。
慢速去极化　在没有足够的去极化以产生神经冲动的情况下，沿神经膜开始的缓慢去极化或电活动状态。
慢性疼痛　持续时间超过 6 个月的疼痛，具有或没有确切的病因。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

膜片　一种位于麻醉药瓶的瓶盖中间的半渗透屏障，通常由乳胶橡胶制成，而越来越多的膜片则由非乳胶橡胶制成。

末梢分支　神经元树状区域，在此区域神经冲动传输到其他神经或中枢神经系统的神经核。

拇指环　注射器的一部分，能够套在医生的拇指上，便于推进或回拉活塞。

N

内斜嵴　IA 神经阻滞的骨骼标志，定义穿刺的侧面范围，一经精确定位，可避免针尖过早接触下颌骨。

内脏疼痛　在体腔内所发生的伤害性疼痛，由组织被挤压，扩张，拉伸和侵入所引起。

钠离子泵　一种主动运输泵，可提高钠离子进出钠通道的活动。

耐痛阈　个体能够耐受的疼痛最大强度。

拟胆碱酯酶　负责酯类局部麻醉药物代谢的酶。

拟交感神经药　模拟自然产生的肾上腺素能药物，包括儿茶酚胺类和非儿茶酚胺类药物。

黏膜牙龈　上颌磨牙区域游离黏膜和附着牙龈之间的连接部位，是 Vazirani-Akinosi 神经阻滞的组织标志。

浓度梯度　指在膜（在局部麻醉中指神经膜）的不同面上物质的相对含量。

P

pKa　药物解离常数，能够传达相关的开始作用时间的信息；见解离常数定义。

PREP　旨在帮助患者应对恐惧和焦虑，并建立信任和提供信心的众多策略中的一种，具体是指：准备，排练，准许和表扬。

排练　在模拟真实牙科操作时练习应对技巧，同时缓解每个人必须完成治疗的心理负担。

配伍　在其他药物尚在起作用的同时所使用的药物。

瓶塞　药瓶的硅橡胶部分，当推动注射器的鱼叉结构时，被注射器的活塞前推而注射药物溶液，也叫塞子。

普鲁卡因　一种曾经非常普及的酯类局麻药，但现在在牙科领域已很少使用，并且已不被制成牙科用药瓶制剂；见奴佛卡因。

Q

器械　（医疗，局部麻醉药）注射器、药瓶、注射针以及用于重新加盖和处理的器具。

切牙（I）神经阻滞　也指颏切牙神经阻滞（MI）麻醉，切牙神经阻滞可为颊黏膜和下唇及颏部的皮肤以及颏孔前部至中线的牙齿的牙髓和牙周组织提供疼痛控制。

亲水性　亲水的特性。

亲脂性　亲脂质或脂肪的特性。

区域阻滞麻醉　在这种注射麻醉中，麻醉药在较大终端神经分支附近沉积，治疗区域通常在注射位点附近或不远处。

躯体疼痛　出现在皮肤和肌肉等体表结构的伤害性疼痛，由创伤所引起。

去极化　将某区域的神经膜从兴奋状态转变为弱兴奋状态或非兴奋状态。

去甲肾上腺素　自然形成的肾上腺素神经递质。

去氧肾上腺素　一种弱效的非儿茶酚胺类血管收缩药。

R

韧带内注射　将麻醉溶液注射在由韧带、牙根和骨骼包绕的部位，也被称为牙周；参阅牙周韧带注射（PDL）的定义。

乳头间注射　从牙间乳头的颊侧向舌侧穿刺，并注射少量局部麻醉药物；是一种浸润技术。

S

Scoop 技术　一种给针头重新加盖的技术，需要由医生将无盖的针头插入置于仪器托盘或桌子上的针盖（鞘）中。

伤害感受　组织损伤的感知。

伤害感受器　发觉损伤的感觉接受器。

伤害性疼痛　因组织损伤引起的疼痛。

上牙槽后（PSA）神经阻滞　PSA 神经阻滞可为一个象限内的多个磨牙及其颊侧牙周组织提供疼痛控制。

上牙槽前（ASA）神经阻滞　ASA 神经阻滞麻醉受 ASA 神经支配的结构，包括上颌中切牙至注射侧单尖牙的牙髓及其面侧牙周组织。

上牙槽前中（AMSA）神经阻滞　AMSA 神经阻滞能够为麻醉侧的切牙、单尖牙和前磨牙的牙髓组织以及从中线到磨牙的腭部组织提供麻醉。

上牙槽中（MSA）神经阻滞　MSA 神经阻滞能够麻痹由 MSA 神经及其终末分支所支配的组织，包括上颌第一和第二前磨牙牙髓及其面侧牙周组织。

舌（L）神经阻滞　L 神经阻滞能够为下颌的舌软组织提供疼痛控制。

身体耐受力　耐受实际机械性操作过程的能力，例如在长久的诊疗中一直保持张口或坐位。

深呼吸　克服对注射针和注射恐惧的应对反应。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

神经冲动　沿神经膜产生并进行传导的信号，能够向中枢神经系统传递关于组织刺激或损伤的信息，并引发效应器官和组织对刺激或损伤做出反应。

神经节　中枢神经系统外部的一群神经细胞体。

神经膜　神经细胞外膜，也被称为轴膜。

神经内膜　隔离各神经纤维并阻断它们之间的电活动的解剖学结构。

神经外膜　包绕神经束的疏松结缔组织层，与其相关的支持结缔组织包括血管、淋巴管和神经膜。

神经外膜　神经束膜内层。

神经外膜鞘　神经外膜的外表面覆盖物。

神经纤维　轴突和与其有关的施旺细胞。

神经性疼痛　由于中枢神经系统中感觉神经损伤或功能障碍引起的疼痛。在中枢神经系统和周围神经中都可能出现神经性疼痛。

神经元　即神经细胞，是神经的基本单位。

神经阻滞麻醉　从距离治疗区域较远处向主要神经干附近进行注射麻醉，可提供更大范围的麻醉效果。

肾上腺素　一种自然形成的神经传递介质。

肾上腺素能药　与肾上腺素具有相似作用的药物。

肾上腺素受体　能够对儿茶酚胺类如肾上腺素和去甲肾上腺素作出反应的受体。

生物反馈　使患者能够改变对疼痛和焦虑的生理反应的一种方法，换言之，就是使患者对无意识反应能够至少发挥一些自主控制的方法。

生物转化　局部麻醉药物在排泄之前分解为低毒或无毒代谢产物的过程。

声音分散法　一种行为管理技术，能够使儿童将注意力集中在医生的声音而不是治疗过程上。

施旺细胞　在周围神经系统中保护神经元的结缔组织。

施旺细胞鞘　被称为封闭神经元的施旺细胞。

时间安排　患者可获知进行某项特定注射所需时间的程序。

实践操作控制（WPC）　包括避免针刺伤技术在内的操作规范，能够通过改变实现目标的方式来降低暴露的可能性（例如，禁止使用双手操作技术对用过的针头进行重新加盖）。

视窗　注射器的一部分，在注射过程中使药筒能够被观察到，以保证精确注射和对注射容量和速度进行监控。

手指握把　注射器的一部分，用于控制回抽和注射速度。

树突区域　产生兴奋作用的感觉神经区域。

双相　发生于两种相对不同的阶段。

松质骨　位于上颌骨和下颌骨骨皮质下方的可压缩骨。

T

特定的正反馈　对某种具体的满意行为的正反馈。

特异蛋白受体理论　解释局麻药分子在神经膜上的结合及其主要表现的理论。

特异蛋白受体位点　神经膜离子通道与局部麻醉药物分子结合的区域。

特异性反应　病因不明的不良事件。

疼痛　一种不愉快的感觉或感受，通常与实际或潜在的组织损伤有关。

跳跃传导　产生并传导神经冲动的神经膜长度下降，使得神经冲动沿有髓鞘神经传导的速度明显加快的过程。

同工酶系统　酰胺类物质进行初级代谢的肝脏系统，也被称为P450同工酶系统。

痛阈　开始感觉疼痛的刺激强度。

突触　神经细胞连接部位，也叫接头。

V

Vazirani-Akinosi（VA）神经阻滞　见Akinosi神经阻滞定义。

W

味觉减退　因为鼓索神经损伤而造成的对甜、酸、苦或咸物质的感受能力的相对损失，有时也指味觉改变或味觉倒错。

味觉丧失　因鼓索神经损伤而导致的对甜、酸、苦或咸物质感觉能力的丧失，另外也指味觉改变或味觉倒错。

无髓鞘神经　只有一薄层髓磷脂保护的神经。

X

稀释比例　血管收缩药物与溶液容量的比例，用mg/ml表示（例如，100,0000ml溶液中含1g药物表示为1:100000）。

系统脱敏法　逐步减少患者对刺激的恐惧和焦虑的过程。

细胞凋亡　在多细胞生物中导致细胞死亡的程序性生化事件。与细胞坏死不同，这种处理细胞碎片的方式不会对有机体造成损伤。

细胞膜膨胀　观察到的一种现象，可用来解释大约10%的局麻药在神经膜上的作用机制。

细胞内　细胞膜（在这里指神经细胞膜）内部的环境。

细胞体　神经元中提供代谢支持的部分，在运动神经元中还有传导神经冲动的作用。

细胞外　神经膜及其相关施旺细胞之外的外部环境。

下颌舌骨神经阻滞　下颌舌骨神经阻滞能在IA阻滞无法

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

提供充分的麻醉效果时，在与下颌磨牙有关的治疗过程中，作为辅助性疼痛控制的一种处理方式。

下牙槽（IA）神经阻滞 IA 神经阻滞可为一个象限内的下颌牙齿及其大部分支持性牙周组织提供疼痛控制。

纤维束 成束的神经纤维。

酰胺类 一类局部麻醉药物，其所含芳香基通过酰胺链连接至第二或第三位胺基上。

限制性药物 如果在一次诊疗中考虑应用多种局部麻醉药物，对最大用药量起决定作用的那种药物称为限制性药物。

相对不应期 细胞膜部分恢复至静息状态，在原先产生冲动的神经膜部位需要更大的刺激才能产生新的冲动的时期。

消除 药物或药物碎片及其代谢产物排出体外的过程，主要通过肾脏排出。

消除半衰期 局麻药从血液中消除 50% 所需的时间。

斜面 针尖处的对角线切面。

心理耐受能力 对操作过程的心理求知的忍耐能力，比如对疼痛的预期。

心理因素 当讨论疼痛症状时，无法归结为具体的损伤或病理学等方面的因素。

心脏剂量 患有缺血性心脏病患者应用血管收缩药物的安全限量。

血管加压药 血管收缩药的别名。

血管收缩药 与局部麻醉药相结合，以促进其有效性和安全性的一种拟肾上腺素药物。

血管性水肿 在表面或临时性注射局麻药后，组胺迅速在皮下释放所引起的局部肿大；尽管与局麻药相关，但在很多情况下没有可辨认的抗原。

血容量过多 一种血容量异常增高的情况，即在血液中的液体含量过高。与之相反的情况是血容量不足，即在血液中的液体含量过低。

血肿 由于血液渗漏到周围组织中而形成的血液瘀滞，通常由注射时不慎划伤血管引起。

Y

Young 法则 基于儿童的年龄而非体重计算局部麻醉药安全剂量的方法。

压力缓解预案（SRP） 旨在避免由心理性因素产生不良事件的方法。

牙关紧闭症 三叉神经运动障碍，或者简单地说，就是无法张口。

牙科焦虑量表（DAS） 评估牙病患者焦虑和恐惧程度的一种方法。

牙科恐惧问卷 评估牙科患者焦虑和恐惧程度的一种方法。

牙神经丛 牙齿周围的神经网络，支配牙髓及其支持组织。

牙髓内注射 当应用其他注射技术无效时，牙髓内注射技术能够为与注射牙髓相关的牙齿提供麻醉。

牙周韧带（PDL）注射 单个牙齿的骨内注射技术，当其他技术无法提供充分的麻醉效果，且不能使用广泛麻醉，以及需要将总剂量最小化时，其可为单个牙齿提供补充麻醉；也被称为韧带内或牙周注射技术。

盐酸达克罗宁 一种酮类表面麻醉药物（具有一个酮链，与酰胺链或酯链不同）。

阳离子 所有带正电荷的离子，特别指存在于局麻药水溶液中的带正电荷的局麻药离子成分。

药代动力学 一种药物的药理学的一部分，指机体对药物的处理情况。

药瓶容量 一个药瓶所装的溶液体积。

药物百分比 药物在药瓶中相对含量的一种表示方法（例如，4% 药物每单位体积中含药量是 2% 药物的两倍）。

药物比例 药物稀释比。

药物不良事件或药物不良反应（ADR） 由于药物的药理作用而出现的副作用，包括与给药相关的不良事件以及局部或全身性作用或并发症。

药物浓度 局部麻醉药在药瓶中的浓度，以百分比的形式表示（例如，0.5%、2%、3% 和 4%）。

药效动力学 一种药物的药理学的一部分，指药物对机体的作用。

医疗器械 见器械定义（医疗，局部麻醉）。

异常神经支配 神经支配的解剖形态发生非预期的变异。

意象引导和集中注意力 使患者建立对恐惧情形下的认知控制的两种方法。

翼下颌缝 IA 注射穿刺部位的中间区域。

隐匿性血肿 临床上未被检测出的血肿。

有髓鞘神经 由多层施旺细胞包被的神经。

鱼叉结构 注射器的一部分，连接着活塞，可回抽和前推注射筒中的活塞，使溶液从针尖处流出。

与年龄相适合的用语 与儿童的理解力水平和经验水平相一致的语言。

运动神经 将神经冲动从中枢神经系统传导到效应细胞、组织和器官的神经。

Z

针道感染 沿着进针路径进行扩散的感染

针帽 在使用前后保护针头免受污染的塑料盖子。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

针体　柔韧、中空的不锈钢圆筒，一头为锋利的针尖和斜面，另一头为穿过注射筒的部分，也叫针轴。

针头连接器　针筒末端带螺纹的表面部分，可将针头旋上去。

针轴　即针体。

针座　针体连接并固定于注射器接头的部位。

针座插入　也称为注射针的针座插入，这种操作描述了将注射针全长插入（至针座和针体的连接处）的程序。

正反馈　一种行为管理技术，强调操作中进展好的特定方面，例如对将口张大进行配合的儿童进行表扬。

支持性沟通　在注射前期开始的沟通，其目的是让患者消除恐惧并建立信任。

知情同意　除了患者同意接受治疗外，还必须告知患者在治疗过程中的特定风险和收益情况的一项法律规范。

止血　在局部麻醉中，使用血管收缩药物止住血流。

酯类麻醉药　局部麻醉药的一种，其所含芳香基通过酯链连接至第二或第三位胺基上。

治疗调整　在进行风险评估和查阅 ASA 身体状况分级标准之后，对计划的局部麻醉过程所做的调整。

中隔内注射　中隔内注射技术能够为从舌到牙的牙周组织提供疼痛控制，当上腭组织需要麻醉而医生和／或患者希望避免上腭注射时，该方法特别有效。

中间链　局麻药分子作用端之间的碳氢化学键，其将决定药物的代谢途径。

中性碱基　一种局部麻醉药的分子形式，不带离子电荷。

轴浆　神经细胞的细胞质或细胞内环境。

轴膜　是双分子层神经元磷脂膜，也被称为神经鞘。

轴突　单个神经细胞的突起或纤维，可将信号来回传递至中枢神经系统。

昼夜身体节奏　在一天的不同时间点身体对药物所做出的不同反应。

注射器　一种具有多种设计的医疗器械，可用于输注局部麻醉药物。

注射器筒　注射器的一部分，是用于装载装有局部麻醉药溶液的玻璃药瓶的部位。

注射针　可穿透组织，并将局部麻醉药溶液注入组织中的器械。

注射针规格　针管内腔的直径；在历史上，这个度量单位建立在铅球数目的基础之上，每一个铅球恰好能够装入猎枪枪管内，将铅球重量加到一磅为止；枪管越小，一磅重量所含的铅球数量就越多 — 因此较大规格如 30G 的针管比 27G 和 25G 的要小。

注药位点　局部麻醉药注射位点，尤其是指特定神经的阻滞目标位点。

自我报告　获得患者信息的主要方法；该技术可包括调查问卷和面谈。

最大推荐剂量（MRD）　具有个体差异的一次使用麻醉药的最大剂量，并非一次诊疗中的最大剂量（根据药物消除半衰期以及诊疗时间长短的不同，可能需要在一次诊疗期间重复用药）。

左旋异肾上腺素　一种人工合成的儿茶酚胺，用于某些局部麻醉药溶液中。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录 3

各章节末问题答案

第 1 章　口腔局部麻醉：过去，现在和将来

答案 1：A—利多卡因、美沙酮和吗啡的出现和开发远远晚于可可叶、茄科植物、曼德拉草和鸦片。

答案 2：C—尽管可卡因可以是一种有效的局部麻醉药，但它具有成瘾性，不适于口腔科应用。

答案 3：C—鱼叉式抽吸注射器是最常用的注射器。

答案 4：A—利多卡因于 1947 年被开发应用，现在仍然是口腔局部麻醉药物的“金标准”。

答案 5：B—酚妥拉明甲磺酸盐（OraVerse）是一种经 FDA 许可的软组织麻醉逆转药物。

答案 6：B—Wand 于 1997 年开始应用于牙科领域，是第一种电脑控制的局部麻醉药输送器械。

第 2 章　疼痛管理的基本原理

答案 1：C— 一种保护性反应，是一种迅速的、反射性的、潜意识的反应。

答案 2：D—除了体重和身高外，所有这些因素都能够影响个体的疼痛体验。

答案 3：A—伤害性感觉是多形态的。这意味着它能够察觉化学的、机械的和温度刺激引起的损伤，尽管所有这些损伤都表现为疼痛。

答案 4：D—神经性疼痛由神经组织损伤或中枢神经系统／周围神经系统的感觉神经功能障碍引起。只有三叉神经痛属于这种类型。

答案 5：D—准备，排练，自主权，并且表扬患者以减少恐惧和焦虑。

答案 6：D—这一答案不包括患者参与决定的过程。

第 3 章　镇痛的神经解剖学和神经生理学

答案 1：D—上述所有选项都精确地描述了感觉和运动神经的区别。

答案 2：A—刺激、缓慢去极化，在一次成功的冲动形成过程中，达到触发阈值并发生快速去极化，之后恢复到静息状态。

答案 3：C—神经膜上施旺细胞之间的空隙就称为朗飞节。

答案 4：D—Aδ 和 C 纤维。

答案 5：C—Aδ 纤维具有较薄的髓鞘，C 纤维是无髓鞘纤维。

答案 6：C—牙间的、根间的、牙齿的。

第 4 章　药理学基础

答案 1：C—消除半衰期是指一半药物排出血液循环所需时间。

答案 2：B—酯类麻醉药在血液中通过血浆乙酰胆碱酯酶进行代谢。

答案 3：A—CNS 毒性指由于局部麻醉药对神经细胞正常功能的影响而导致 CNS 关键功能的传导阻塞。

答案 4：C—如果出现因血管舒张引起的心肌收缩力下降和低血压，将进一步加剧已经出现的中枢神经系统抑制现象。不过，如果是在超剂量用药早期，则可能会出现初始心率升高和高血压。

答案 5：D—只有阳离子能够与神经细胞膜特异受体位点相结合，阻止冲动产生和传导。

答案 6：C—局部麻醉药根据中间链划分为酰胺类或酯类。除了其大范围肝脏外分布，与酯类麻醉药类似的代谢途径和由此而产生的较短的消除半衰期

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

等特点外，阿替卡因不可被误认为是酯类麻醉药。

答案 7：A—局部麻醉药过量将会导致中枢神经系统抑制。初始的兴奋相实际上是由于对中枢神经系统抑制功能的抑制作用所引起的。

第 5 章 口腔局部麻醉药

答案 1：D—药物的最大推荐剂量（MRD）是一种麻醉药安全使用指南。

答案 2：B—阿替卡因主要通过血浆胆碱酯酶代谢。其代谢作用与丙胺卡因不同。它只在肝脏中代谢大约 5% ~ 10%，只有极少的一部分以原形排出体外。

答案 3：C—4% 阿替卡因，1∶200 000 肾上腺素，可解决严重心血管系统疾病和肝脏功能受损的情况。其他 3 种药物在肝脏中代谢，包括 3% 的甲哌卡因，否则其将是伴有心血管系统疾病的患者的非常好的选择。与 1∶200 000 的肾上腺素相结合，阿替卡因是以上最好选择。

答案 4：C—局部麻醉药与止血无关。肾上腺素能够提供最强的止血效果。在 1∶50 000 稀释液中，其浓度最高。

答案 5：B—血管活性。弱血管扩张药物将在沉积区域停留较长时间。强血管扩张药物能够提高其自身被摄入体循环的程度，因此必须同时使用血管收缩药物。

答案 6：C—三环类抗抑郁药需要伴随血管收缩药物使用，尤其不能使用左旋异肾上腺素，因为其具有严重提高 BP 的风险。与肾上腺素相比，左旋异肾上腺素在有 β 阻滞剂存在时应用更为安全。甲哌卡因纯溶液不会有任何问题，因为对于麻醉药本身并无禁忌证。

答案 7：C—丙胺卡因。

答案 8：B—考虑到对 CNS 和 CVS 的整体毒性，丙胺卡因毒性最小，大约比布比卡因毒性小 7 倍。阿替卡因毒性小于利多卡因，甲哌卡因整体毒性大于利多卡因，尽管在口腔科领域没有含甲哌卡因的表面麻醉制剂。

第 6 章 口腔用血管收缩药

答案 1：B—在该组选项中，肾上腺素能够提供最强的止血功能。

答案 2：A—1∶200 000 肾上腺素的药物含量最低，之所以选择它是因为其最安全，并仍能提供止血作用。如果不需要止血，单纯麻醉药物将能够在更短的时间内发挥很好的效果。

答案 3：C—左旋异肾上腺素的心脏刺激作用比肾上腺素小。

答案 4：A—与局部麻醉药物代谢相比，通常肾上腺素的代谢速度要快的多。

答案 5：A—肾上腺素通过 COMT 和 MAO 进行代谢。

答案 6：B—肾上腺素肯定会显著提高血糖水平。B 选项中的肾上腺素含量最低，其中一半的用药容量中不含有肾上腺素。在所有患者中必须要使用最低含量的血管收缩药。因为该糖尿病患者血糖控制很好，或者说她很健康，不需要特别的注意事项，适用默认原则。使用最低含量的必需药物。

第 7 章 局部麻醉药的剂量

答案 1：C—利多卡因的绝对最大剂量是 300 mg。

答案 2：D—局部麻醉药毒性与体重相关，但与身高无关。

答案 3：B—对于单独的肾上腺素来说，11 支卡式安瓿是正确答案，但是对利多卡因来说就太多了，在这种情况下，利多卡因是限制药物。

答案 4：C—在健康个体中，0.2 mg 是肾上腺素的 MRD。

答案 5：B—4 卡式安瓿的 2% 利多卡因 =144 mg。利多卡因的绝对最大剂量是 300 mg 或 2 mg/lb × 150 或更大体重 =300 mg。300 mg−144 mg =156 mg。每支 4% 阿替卡因的卡式安瓿 156 mg/72 mg=2 卡式安瓿。

答案 6：D—明显心血管功能不全患者能应用的肾上腺素最大量为 0.04 mg。每支 1:200 000 肾上腺素的卡式安瓿含有 0.009 mg 肾上腺素。0.04 mg/0.009 mg 每支含 4% 阿替卡因卡式安瓿，1:200 000 肾上腺素 =4 卡式安瓿。

答案 7：C—可用的 2% 利多卡因配方包括 1:100 000 肾上腺素和 1:50 000 肾上腺素。

答案 8：D—对于所有个体来说，每磅体重 4% 阿替卡因的最大剂量为 3.2 mg/l b。

答案 9：A—根据定义，1% 的药物每毫升含 10 mg 药物。因此在 1.8 ml 卡式安瓿中含有 18 mg 药物。0.5% 的药物含量减半，或者是每毫升含 5 mg 药物。1.8 ml 0.5% 的药物中，1 ml 中含 5 mg 药物，在另外的 0.8ml 中，5 mg × 0.8 =4 mg。因此，0.5% 的药物中，5 mg+4 mg=9 mg/ 卡式安瓿。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 8 章　表面麻醉药

答案 1：D—共晶混合物是熔点低于其任一单体的物质。共晶混合物表面麻醉药不仅具有易于渗透组织障碍的低熔点，而且它们主要以碱基形式组成，使其能够更快地提供麻醉效果。

答案 2：D—以上都对。

答案 3：C—可测量的喷雾剂型通常更易于追踪。不可测量的喷雾剂型则并非如此。

答案 4：A—震颤和易激惹可能是早期神经系统受抑制的表现。也可能是对牙科治疗的压力反应。对因中枢神经系统抑制而进一步出现的体征和症状保持警惕是非常重要的。

答案 5：D—联合用药并不能降低发生不良反应的潜在风险；相反，恰恰能够提高这种风险。

答案 6：B—包括混合表面麻醉药在内的混合制剂，只能够按照处方使用。

答案 7：A—正确。碱基形式被全身性吸收的能力较弱。

答案 8：B—达克罗宁具有一个酮链，而非酰胺链或酯链。

第 9 章　局部麻醉注射器械

答案 1：D—两种注射器都产生负压，只是产生负压的机制有所不同。

答案 2：D—根据 OSHA，允许弯曲未经污染的针头。不允许使用两只手，除非其中一只手拿止血钳或持棉球的镊子固定针帽。污染的针头只能在特定条件下弯曲。

答案 3：D—25 号针头针管更大，更易于回抽；30 号针头容易破损；研究表明，患者并不能感觉出各种针头规格之间的不同；由于更易于回抽，25 号针头可以用于血运丰富区域。

答案 4：B—长针头平均长约 32 mm（$1\frac{1}{4}$ 英寸），有些则长达 40 mm。

答案 5：B—在运输或处理过程中的冷冻可能导致溶液体积扩张，从而导致瓶塞突出。

答案 6：D—每一个瓶塞宽度相当于 0.2 ml 溶液，因此 3 个瓶塞长度相当于 0.6 ml 局麻药。

答案 7：A—硫酸氢钠和对羟基苯甲酸甲酯都有保护剂功能，不过，由于对羟基苯甲酸甲酯容易发生过敏反应，其已不再用于注射用局麻药剂中。

第 10 章　局部麻醉的患者评估

答案 1：B—尽管牙齿图表有助于规划麻醉过程，但它不是 ASA 局麻医疗管理项目中的内容。

答案 2：B—ASA 分级中的P3定义为“严重系统性疾病”。

答案 3：C—尽管这在监测总用药量时非常重要，但这并不是进行患者评估的主要方法之一。

答案 4：C—肾上腺素和苯赖加压素都是血管收缩药；不过，苯赖加压素没有肾上腺素能效应，因此对于甲状腺功能亢进患者更安全。

答案 5：C—使用血管收缩药可能导致高血压危象、中风或心肌梗死。建议在应用甲基苯丙胺至少 24h 后再使用局麻和血管收缩药。

答案 6：B—3 周内发生过心肌梗死是治疗的绝对禁忌证。

第 11 章　局部麻醉操作的基本原则

答案 1：C—在较大的终端神经分支附近注射局麻药以在注射部位附近进行治疗的技术叫做区域阻滞麻醉。

答案 2：B—注药位点是麻醉药物注射的解剖学位置。

答案 3：C—全面的患者评估对于安全的局麻用药是非常重要的。患者评估必须先于所有其他步骤进行。

答案 4：A—调整角度，使针尖斜面朝向骨面，避免接触骨面时因不慎造成对骨膜的损伤。在出现不慎接触时，使针滑过骨面，而不至于刺入骨膜。减少不适感是非常重要的（答案 D），许多减少注射不适感的其他方面与针尖斜面方向无关。A 是最佳答案，因为斜面方向调整除了能够提高舒适度外，还能够降低针尖刺入骨膜的风险。

答案 5：D—只有该选项中包含了所有的项目：日期，药物，总用药量，注射位点，回抽结果，注明了不良反应，以及医生签字。

答案 6：D— 一旦证实阴性回抽，注射麻醉药溶液是安全的，包括：先前没有阳性回抽；先前的阳性回抽并未影响随后的回抽结果；以及只有当医生实质上启用新安瓿和新回抽时，而不是在使结果模糊的阳性回抽之后。

答案 7：D—在注射前，不仅明确针管是否位于血管内非常重要，而且缓慢注射也非常重要，以防针管位于血管内的情况，即使得到阴性回抽结果也不例外。

答案 8：C—用单手技术安全处理针头。这对所有人都是最安全的。完成此处理后，再照料患者。

第 12 章　上颌麻醉注射技术

答案 1：A—A 是正确选项。B 是不正确的，因为针头没有定向到与牙长轴远端平行。C 不正确，因为针头没有穿透骨。D 不正确，因为此区域的粘

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

膜和结缔组织并非特别厚。

答案 2：B—可用标志结构的观察，触诊和重新评估是最有效的。在许多情况下 A 是不正确的，除非在第一次使用了错误的型号，比如超短针。C 不正确，因为接触骨面能够导致疼痛和外伤，而不能改善效果。D 不正确，因为患者不应该为注射参数负责。

答案 3：A—在大约 28% ~ 50% 的人群中会有 MSA 神经缺失。

答案 4：A—对标准成年人来说，这个范围是正常的。

答案 5：D—D 是惟一准确的描述。A、B 和 C 都是不正确的。前磨牙、下颌磨牙或近中线的上颌牙不能经由 PSA 注射麻醉。

答案 6：A—在 PSA 阻滞麻醉中，进针过深能够增加血肿形成的风险。这种情况可能由伤及翼腭窝深层或初始定位过于靠后引起。

第 13 章　腭部麻醉注射技术

答案 1：B—进针点靠近切牙管壁是正确的，A 错误，因为如果进针点位于切牙孔，针尖就无法进入鼻腭管。C 不正确，因为在切牙孔前并未实施鼻腭神经阻滞。D 并未描述在切牙孔的位置。

答案 2：D—注射药物距骨或孔太远和注射溶液剂量不足都可能降低从骨扩散至神经的药剂量。

答案 3：B—AMSA 技术可以提供传统由 ASA、MSA、NP 和 GP 麻醉的区域组织的麻醉。

答案 4：D—回抽率与其他上腭技术近似。NP 阻滞麻醉并不能提供比其他上腭技术更持久的麻醉效果。当按要求操作时，它们能够提供双侧麻醉效果。

答案 5：B—局部注射 1~2 分钟是许多注射中的常用方法。在上腭使用表面麻醉可能有用。液体的低注射速率对于避免对组织造成损伤是非常重要的，在很多上腭注射技术中，很难调整所需溶液的注射容量。通过缓慢注射，可以减轻疼痛，并提高安全性。

答案 6：B—AMSA 阻滞麻醉液体不会穿过中间线，只能提供一侧的麻醉。

第 14 章　下颌麻醉注射技术

答案 1：C—牙槽神经阻滞麻醉阳性回抽率为 10% 至 15%。这在本文所提到的所有技术中是最高的。在实际操作中，这意味着在每 10 例下牙槽阻滞麻醉中，能够预先确定 1 到 2 例阳性回抽病例。

答案 2：C—牙周韧带注射（PDL）虽然仅能提供有限区域的麻醉，但它几乎可以替代其他所有上颌和下颌麻醉技术。

答案 3：D—颊神经阻滞和颏神经阻滞都不能为下颌牙提供牙髓麻醉。

答案 4：D—尽管对于 Gow-Gates 神经阻滞来说有口腔外和口腔内标志部位，但是在实施之前并不需要摘掉首饰。

答案 5：B—触诊解剖学对于某些技术是必需的，而对于其他一些技术则并不是十分有用。但说这是一种不必要的步骤则显然是错误的，例如，触诊无法应用于舌神经阻滞。

答案 6：B—在翼下颌间隙中从下到上正确的顺序是 IA，Akinosi，Gow-Gates。

第 15 章　补充麻醉注射技术

答案 1：C—在每一项技术中，注射速率都很低（20 秒内注射 0.2 ml）。

答案 2：C—中隔内注射技术通常不能提供可靠的牙髓麻醉。

答案 3：C—在这种情况下，5% 浓度的利多卡因可能是有效的，但是其无法在口腔科卡式安瓿中提供，并且是 2% 利多卡因毒性的 2.5 倍。

答案 4：C—30%

答案 5：D—液体通过牙槽骨扩散；因此，PDL 是一种骨内技术。针尖斜面方向与麻醉成功与否无关，而且当其他技术无法提供有效麻醉时，这一技术是一种非常有用的补充技术。

第 16 章　麻醉不全的原因探讨

答案 1：C—生产过程经过严格管理，很少可能成为麻醉不全的原因。相反，当在生产过程中出现不合格的产品时，往往会进行产品召回。

答案 2：D—无体征或症状的炎症不太可能导致麻醉效果不佳。

答案 3：B—阳离子浓度升高降低了麻醉成功率。

答案 4：D—当下牙槽神经阻滞不能提供充分的牙髓麻醉时，PDL 注射、下颌舌骨肌神经阻滞和 Gow-Gates 阻滞都是有效的补充手段。

答案 5：C—下颌舌骨神经阻滞麻醉仅对下颌麻醉有效。

答案 6：D—骨内药物缓慢地通过牙槽骨扩散到牙神经丛。

答案 7：B—Gow-Gates 注射部位高于 Vazirani-AJdnosi 阻滞，而 Vazirani-AJdnosi 阻滞高于 IA 阻滞。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

答案 8：A—这种表述是正确的。例如，Gow-Gates 神经阻滞的最小液体容量为 1.8 ml，这是 PDL 注射位点典型体积的 9 倍，后者为 0.2 ml。

第 17 章 局部麻醉并发症及其处理

答案 1：D—在评估过后，许多埋入的针头仍留在组织中。在由口腔外科医生进行评估后，决定是将针头留在组织内，还是尝试将其取出，而后者可能造成更大的损伤。因为现在通常是将针头取出，所以对患者进行转诊以取出断针而如果外科医生决定保留针头时，患者会认为要么是转诊医生要么是外科医生诊疗失误。要参考评估结果。

答案 2：C—两卡式安瓿对于健康的体重 160 磅的成年人来说不算过量，除非是血管内注射或患者过敏。口齿不清和口周组织麻木等体征和症状的进展与焦虑无关。假定患者没有过敏史，最有可能的超剂量的原因就是血管内注射。

答案 3：A—在接触药物数小时至数天后发生的有症状和体征的反应称为迟发型过敏反应。

答案 4：C—这些症状与感觉异常（麻木延长）和不悦异常感觉（锐痛）一致。

答案 5：C—尽快按压住该区域，当有冰块时用冰块按压。建议患者留意出现变色情况。指导患者在接下来的 6 小时内间歇性用冰块按压，并避免用阿司匹林止痛。建议患者在一出现任何变化时马上通知你，尤其是出现感染或下颌张开受限的体征和症状时。

答案 6：C—在这三项中，过量反应是最常见的全身并发症。

答案 7：B—缓慢注射在局部麻醉注射中是最重要的安全因素，并能提高所提到的所有其他预防性方法的安全范围。回抽非常关键，但并不总是完全可靠。计算出合适的最大剂量也非常重要，但是高反应者可能对精确计算过的剂量和认为合适的剂量产生不良反应。反复确认也不能解决这一问题。

第 18 章 口腔科恐惧患者的相关问题

答案 1：C—询问几个简单的问题："你上次是什么时间去看口腔医生的？""效果如何？""你今天来治疗是否感觉到紧张？"通过这种方法来检查和证实患者是否因治疗而感觉到紧张。患者想知道他们的医生是否关心他们。如果患者感到恐惧，可能影响到其接受注射的能力，并影响麻醉效果。在治疗之前了解这些信息能够使医生制定系统的治疗计划，并提供麻醉成功的可能性。患者也会确定自己将接受专业的护理和治疗。

答案 2：B—恐惧的患者需要学习如何更自信以及如何表达他们的焦虑。他们需要询问他们关心的问题，包括在治疗过程中的舒适度。良好的交流能够增强恐惧患者的控制感，而无效的交流能够导致患者的愤怒和攻击性行为，而无法使之产生有帮助的自信行为。以这种方式所建立的信任感对患者和医生都有帮助。

答案 3：D—当将操作过程用简单的方式向患者描述之后，恐惧的患者将不会因面临的治疗而不知所措，也不会因治疗过程中的新内容而受到惊吓。不要让恐惧的患者面对陌生的操作内容，并让他们知道什么感觉是正常的，尤其是进行局部麻醉的时候更是如此。

答案 4：D—口腔科患者很容易掌握深呼吸和肌肉放松等躯体放松技巧。另外，医生能够直接观察到患者是否有效地使用这些技巧以及患者是否需要指导。焦虑能够导致肌肉紧张和浅呼吸，这两者都能够加强患者的身体不适感。肌肉放松和深呼吸能够抵消这些不适感，而且患者非常愿意掌握一项能够摆脱焦虑、重获自信的技术。这些技巧能够减轻精神压力，

因为一个人不可能在身体放松状态下同时具有精神上的焦虑，而且这些旨在实现放松的活动替代了恐惧的猜想。医生也会得益于患者使用这些技巧的能力，因为紧张和焦虑的患者痛阈较低，更易于感觉到疼痛和受到惊吓，而且当对患者进行充分麻醉以待治疗时，患者在局部麻醉和评估期间无法区分预期疼痛和实际感觉到的疼痛。

答案 5：B—排练能够为患者在医生模拟局部麻醉操作步骤期间，提供练习所学的放松技巧的机会。患者能了解到他们的角色以及在实际过程中有哪些步骤，而没有完成治疗的压力。

答案 6：A—在开始治疗前告知患者将会采取的检验牙齿被麻醉的技术。EPT 能够很好地满足该要求，与过去不太可靠的主观反应相比较，患者更容易接受这种由机器客观检验的方法。如果没有可用的 EPT，超声设备可以与时间安排技术（计数"1"，然后"2"，然后"5"）一起对患者的麻醉效果进行验证。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第 19 章 儿童口腔领域的相关问题

答案 1：B—A、C 和 D 的原理是正确的，但关键问题在于儿童的体重大大低于成人。如果医生使用成人治疗方法，并使用“标准剂量”的麻醉剂时，很有可能造成药物剂量过度。成人“标准”剂量对儿童来说太多了。

答案 2：D—多数儿童口腔科就诊要求做到舒适和高效。当取得好的麻醉效果时，对儿童的所有操作步骤将会更加舒适，且每次就诊时可以完成更多的操作。

答案 3：A—对乳牙来说，浸润不需要像恒牙那样深。儿童的骨皮质并不比成人薄，而且下牙槽孔与成人相比更低。

答案 4：C—儿童在注射过程中，助手的主要关注焦点是安全性。执行注射的医生在注射时无法控制儿童的明显的肢体活动。助手必须对任何迅速和意外的活动做出反应，以保证儿童的安全。

答案 5：D—有一些管理技术能够有效地帮助儿童明白将要对他们做些什么，以及他们周围在发生什么事情。通常情况下，人会对未知的事物产生恐惧。通过帮助儿童理解并构建关于治疗过程的有益的情景，更有可能取得积极的治疗效果。

答案 6：B—在儿童身上，下牙槽孔通常比成人低。通常下颌浸润情况良好，且对儿童注射首选短针头。

答案 7：A—冰袋冷敷能够最大限度地降低循环，并降低初期肿胀。一旦肿胀停止，大约 8 ~ 12 小时后需要进行暖袋热敷，因为它们能促进循环并促进康复。极少使用抗生素。

第 20 章 口腔颌面外科、牙周科及牙体牙髓科的相关问题

答案 1：A—本章推荐使用 Clark 原则，因为在实际操作中，多数调整儿童麻醉药用量的方法是根据体重进行的。Young 原则根据计算年龄进行调整。

答案 2：D—以上都对。不同年龄和治疗背景的患者管理，口腔感染的处理，限制针头引发感染的潜在危险，并在出现这些感染时实现足够的麻醉效果都是在口腔和颌面外科学中面临的特殊挑战。

答案 3：C—高 PH 的局部麻醉药物应该在出现感染时使用。

答案 4：B—麻痹不是不良反应。当使用无菌针头时，注射一般不会导致感染，但当使用带菌针头时，就会出现不希望看到的感染或不良反应。注射后的术后疼痛也是常见的，但也属于不良反应。牙关紧闭相对来说也比较常见，但也是不希望出现的情况（不良反应）。

答案 5：D—A、B 和 C 是当患者对所有局麻药过敏时的备选方案。D 是果汁中的一种防腐剂。

答案 6：A—血肿是局部性的，而不是系统性的，是由血管撕裂导致的一种反应。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注